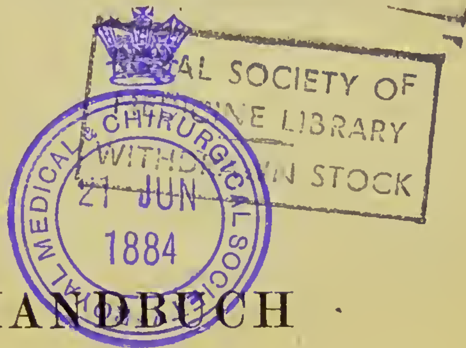

22101744029




# HANDBUCH

DER

# ALLGEMEINEN THERAPIE.

IV. Band.

# HANDBUCH

DER

# ALLGEMEINEN THERAPIE

BEARBEITET VON

PROF. J. BAUER IN MÜNCHEN, PROF. F. BUSCH IN BERLIN, PROF. W. ERB IN HEIDELBERG, PROF. A. EULENBURG IN BERLIN, PROF. TH. JÜRGENSEN IN TÜBINGEN, PROF. O. LEICHTENSTERN IN KÖLN, PROF. C. v. LIEBERMEISTER IN TÜBINGEN, PROF. J. OERTEL IN MÜNCHEN, DR. STANGE IN PETERSBURG, DR. H. WEBER IN LONDON, PROF. DR. W. WINTERNITZ IN WIEN UND PROF. H. v. ZIEMSSEN IN MÜNCHEN.

HERAUSGEGEBEN

VON

DR. H. v. ZIEMSSEN,

PROFESSOR DER KLINISCHEN MEDICIN IN MÜNCHEN.

**VIERTER BAND.**

LEIPZIG,

VERLAG VON F.C.W.VOGEL.

1884.

# THERAPIE

DER

# KREISLAUFS-STÖRUNGEN,

Kraftabnahme des Herzmuskels,
ungenügender Compensationen bei Herzfehlern, Fettherz und Fettsucht,
Veränderungen im Lungenkreislauf etc.

VON

DR. M. J. OERTEL,
PROFESSOR AN DER UNIVERSITÄT MÜNCHEN.

MIT 37 ABBILDUNGEN IM TEXT.



LEIPZIG,
VERLAG VON F.C.W.VOGEL.
1884.

Uebersetzungsrecht vorbehalten.




DEN HERREN

GEHEIMRATH VON PETTENKOFER,

PROFESSOR VON VOIT

UND

OBERMEDICINALRATH VON ZIEMSSEN

GEWIDMET.




# VORREDE.

Die Kreislaufsstörungen bilden keine Krankheit sui generis, sondern hängen ab entweder von Erkrankungen im Gefässapparat oder anderweitigen mehr oder weniger irreparablen Zuständen im Organismus, durch welche eine richtige Blutvertheilung und die Aufrechterhaltung des hydrostatischen Gleichgewichtes im arteriellen und venösen System beeinträchtigt wird.

Die Behandlung ging bis jetzt von dem nicht zu bestreitenden richtigen Princip aus, das den Kreislaufsstörungen zu Grunde liegende Leiden unmittelbar zum Angriffspunkte zu wählen, und den Ausgleich zwischen den verschiedenen Stromgebieten des Kreislaufs aus dem Erfolg sich allein entwickeln zu lassen. Die ungünstigen Ergebnisse, die man dabei erhielt, lagen zumeist in der Unfassbarkeit des Grundleidens oder in der Unzulänglichkeit der Mittel, durch die man in die Störungen eingriff.

Es war demnach noch der Versuch freigegeben, direct an die in den Gefässen aufgestauten Blutmassen Hand anzulegen und auf mechanischem Wege corrigirend in den Kreislauf einzugreifen, ohne Rücksicht darauf, welche Ursachen den Circulationsstörungen zu Grunde liegen. In der nachfolgenden Arbeit sollte nun dieser Versuch zur Ausführung kommen, und da es sich, wo Störungen in zusammenhängenden Stromgebieten einreissen, in erster Linie um rein physikalische Vorgänge handelt, diesen mit physikalischen Mitteln entgegengewirkt, das hydrostatische Gleichgewicht auf mechanischem Wege und durch Flüssigkeitsreduction im Körper wiederhergestellt werden. Erst der zweite Theil der Aufgabe, dessen Lösung je nach Umständen zugleich mit der obigen Aufgabe oder später zu versuchen war, hatte dann sich weiter mit den Ursachen der Circulationsstörung

selbst zu beschäftigen und wo sie sich erfassbar zeigten, zu beseitigen oder ihren Einfluss zu verringern. Dabei war zu unterscheiden zwischen vollkommen irreparablen Veränderungen im Gefässapparat und den von der Natur hergestellten Compensationen, durch welche die Folgen solcher Veränderungen theilweise wieder aufgehoben werden. Die Wiederherstellung dieser Compensationen, wo sie verloren gegangen und eine Entschleussung der durch sie eingedämmten Blutmassen erfolgte, musste in die Aufgabe mit einbegriffen werden.

Die verschiedenen hierhergehörigen therapeutischen Versuche und Ergebnisse sind nun nicht hervorgegangen aus einer Reihe experimenteller Untersuchungen und Beobachtungen, wie es hier scheinen möchte, und hängen nicht mit einander zusammen wie die Glieder einer Kette, sondern wie das zumeist bei unseren Arbeiten der Fall ist, aus einer Thatsache heraus entwickelten sich neben einander die anderen, und von dem einen Standpunkte aus wurden nach verschiedenen Seiten hin Angriffspunkte gefunden, den mit den Circulationsstörungen einhergehenden Krankheiten entgegenzuwirken. Es war zuerst die Thatsache gegeben, und erst in den folgenden Jahren wurde die Art ihres Zustandekommens auf experimentellem Wege festgestellt. Die erste vorliegende Behandlung war selbst ein gewagtes Experiment, bei welchem der Experimentirende sein Leben einsetzte. In jenem Krankheitsfall war nicht mehr Zeit vorhanden, durch vorbereitende Untersuchungen die Mittel zu finden, mit welchen die das Leben hart bedrohenden Störungen gehoben werden konnten, sondern nach bestimmten Ideen musste rasch und kühn gehandelt werden, wenn man das Leben des Kranken erhalten wollte, das Wie und Warum zu beantworten konnte dann einer späteren Zeit aufbehalten werden.

In diesem Fall wurde zuerst der weitreichende Einfluss der Flüssigkeitsaufnahme auf Störungen im Kreislauf erkannt und die theoretische Voraussetzung von rein physikalischen Vorgängen, die hier statt haben, und von der Nothwendigkeit physikalischer Einwirkung auf dieselben vollgültig bestätigt. Als weiteres Resultat ergab sich die raschere Verbrennung des im Körper deponirten Fettes durch die Reduction der Flüssigkeitsmenge im Körper, die mit der Zufuhr geeigneter Nahrungsmittel von jetzt an wohl einen Hauptfactor bei der Entfettung bilden wird. Es ist nur zu bekannt, wie

gegen Fettherz und Fettsucht sich die bereits vorhandenen diätetischen Methoden theils als unzulänglich, theils als direct nachtheilig erwiesen, und wie vielseitig die Bemühungen sind, um die der Entfettung des Herzmuskels folgenden Gefahren zu eliminiren. Die wissenschaftliche Grundlage der neugefundenen Methode und ihre Durchführung in Bezug auf Entfettung nimmt deshalb auch einen grossen Theil der vorliegenden Arbeit ein. Zu den wichtigsten Ergebnissen aber gehört die Kräftigung des Herzmuskels durch Gymnastik bei Schwächezuständen, Atrophie, uncompensirten Klappenfehlern oder ungenügender oder wiederverlorener Compensation dieser, bei mehr oder weniger fettiger Degeneration, Fettanlagerung und Fettdurchsetzung des Muskels. Die mächtige Einwirkung, die wir auf das Herz ausüben können, ist durch experimentelle Untersuchungen und durch die Resultate der Behandlung nachgewiesen worden.

Durch die eigene Art, wie das Werk zu Stande kam, ist auch seine von dem Gewöhnlichen abweichende Form bedingt worden. Die in demselben niedergelegten therapeutischen Methoden sind, wie bereits erwähnt, nicht durch vorbereitende physiologische und pathologische Experimente gefunden worden, sondern nachdem die auf theoretische Schlüsse gegründete Methode praktisch ausgeführt, die vorausgesetzten Resultate sich ergeben, konnten erst die in denselben wirkenden Factoren einer genaueren wissenschaftlichen Prüfung unterstellt werden, und daher sind die experimentellen Untersuchungen, auf welchen jetzt die Methode basirt ist, jüngeren Datums als die Methode selbst.

Dass Verfasser erst nach 9 Jahren an die Herausgabe dieser Arbeit ging, war zum Theil durch äussere Verhältnisse, durch andere Arbeiten, die vorher erledigt werden mussten, vorzüglich aber durch die Absicht bedingt, sowohl das erste wie die folgenden Resultate der neuen, noch nicht weiter erprobten Methode eine Reihe von Jahren hindurch zu beobachten, ob stabile Verhältnisse geschaffen wurden, oder ob man es nur mit vorübergehenden Besserungszuständen zu thun hatte. Dagegen hat der Verfasser wiederholt in Münchner ärztlichen Kreisen vertrauliche Mittheilungen über die von ihm aufgestellten therapeutischen Methoden gemacht und so auch durch f r e m d e Erfolge Bestätigung seiner eigenen Erfahrungen erhalten. Nachdem jetzt nach 9 Jahren das vollkommene Gelingen dieser Versuche constatirt werden konnte und der gewonnene hydro-

statische Ausgleich in den zur Behandlung gekommenen Fällen von Kreislaufsstörungen sich vollständig erhalten hat, war es an der Zeit, das, was hier gefunden wurde, der Oeffentlichkeit zu übergeben.

Mit der Herausgabe der vorliegenden Arbeit erfüllt sich für den Verfasser noch ein seit Jahren gehegter Wunsch, seinen hochgefeierten Lehrern,

**Herrn Geheimrath v. Pettenkofer** und **Herrn Professor v. Voit,**

deren Arbeiten ja zum Theil auch grundlegend für seine eigenen Untersuchungen waren, sowie

**Herrn Obermedicinalrath v. Ziemssen,**

mit dem ihn seit 15 Jahren wissenschaftliche Thätigkeit vereint hat, und dem er sich in gleichem Maasse verpflichtet fühlt, das vorliegende Werk, mit dessen Entstehen sein Leben so eng verknüpft war, als Zeichen steter Dankbarkeit und Hochachtung überreichen zu können.

München, am 1. Mai 1884.

**Der Verfasser.**

# INHALTSVERZEICHNISS.

# THERAPIE DER KREISLAUFS-STÖRUNGEN.

VON

Dr. M. J. OERTEL.

# EINLEITUNG.

## Symptomatologie und Verlauf der Kreislaufs-Störungen.

Wenn das hydrostatische Gleichgewicht der Flüssigkeitssäulen in den verschiedenen Röhrensystemen des menschlichen Körpers aufgehoben wurde, der Zufluss des Blutes zum Herzen nicht mehr dem Abflusse desselben entspricht, der Pumpapparat die zuströmende Flüssigkeitsmenge nicht mehr fortschaffen kann und dieselbe sich aufstaut, so wird es zu Störungen im Circulationsapparate kommen, die, wenn kein Ausgleich getroffen wird, die ernsthaftesten Folgen für den Organismus nach sich ziehen müssen.

Die nächsten Ursachen, welche diese Störungen herbeiführen, sind entweder im Pumpapparate selbst, im Herzmuskel, in der Schwäche seiner Contractionen und ungenügenden Propulsivkraft, in mangelhaftem Verschluss seiner Ventile und Verengungen der Zu- und Abflussöffnungen, oder in dem einen oder anderen Röhrensystem selbst gelegen, wenn es durch Beeinträchtigung seines Rauminhaltes die Flüssigkeitsmengen, die es aufnehmen soll, nicht zu fassen vermag: also einmal Schwäche des Herzmuskels, Fettherz und allgemeine Fettsucht, Klappenfehler des linken Herzens, Insufficienz der Mitralis und Stenose des Ostium venosum und arteriosum sinistrum, dann Beeinträchtigung des kleinen Kreislaufes durch Lungenemphysem, chronischer interstitieller Pneumonie und Bronchektasie, durch Verkrümmung der Wirbelsäule, Scoliose, Kyphose, durch Druck pleuritischer Exsudate oder von Geschwülsten, die entweder im Thoraxraum sich entwickeln oder in denselben sich hineindrängen.

Obwohl ich voraussetzen kann, dass die Folgen, welche aus diesen Krankheiten hervorgehen, hinlänglich bekannt sind, so muss ich dennoch eine vollständige Klarlegung derselben sowohl in Bezug auf die Uebersichtlichkeit der gesammten Störungen als auch auf die daraus abzuleitende Therapie vorzunehmen versuchen.

Die unmittelbaren Folgen von Störungen der bezeichneten Art im Gefässapparate sind rein physikalischer Natur. Entweder durch die im Pumpapparate entstandenen Fehler oder durch die Volumenreduction eines Theiles des Röhrensystems wird nicht mehr ebensoviel Flüssigkeit, als von der einen Seite zuströmt, nach der anderen wieder fortgeschafft, sie staut sich daselbst auf und es tritt eine improportionale Vertheilung der Blutmenge im Gefässapparate ein. Der kleine Kreislauf wird alsbald mit Blut überfüllt, der Abfluss des Blutes aus den Venen des grossen Kreislaufes wird immer mehr und mehr erschwert, immer grössere Blutwellen werden zurückgedrängt, während die aus der Lunge ausströmende oder in die Aorta eingetriebene Blutmenge in gleichem Maasse abnimmt und der Druck im arteriellen System des grossen Kreislaufes sinkt. Durch die in den Lungen sich aufstauende Blutmenge werden die Gefässe derselben sich strotzend mit Blut anfüllen und unter dem zunehmenden Druck der auf ihren Wandungen lastenden Blutsäulen sich erweitern und Ektasien bilden, welche namentlich bei den die Alveolen umspinnenden Netzen am stärksten sich ausbilden, da der auf ihnen lastende Druck der Lungenluft das Hereintreten der mit Blut überfüllten Gefässschlingen in die Alveolarräume nicht verhindert. Können die Wandungen der Capillaren dem andringenden Blutstrom nicht mehr Widerstand leisten, so kommt es zu Gefässzerreissung mit capillären Blutungen theils in das Gewebe der Lungen selbst, theils in die Alveolen, oder zur Stase und Diabetese grösserer oder kleinerer Mengen rother Blutkörperchen, die durch fortschreitende Metamorphose ihres Farbestoffes zur späteren Pigmentirung der Lungen Veranlassung geben. Gleichzeitig mit der chronischen Hyperämie entwickeln sich auch hyperplastische und hypertrophische Vorgänge des von abundanter Ernährungsflüssigkeit durchströmten Gewebes. Das Parenchym der Lungen nimmt an Volumen zu, es kommt zu reichlicher Bindegewebswucherung und Carnification der Lungen.

In gleicher Weise wird die Erhöhung des hydrostatischen Druckes durch die aufgestaute Blutsäule im Venensystem des grossen Kreislaufes auf die Circulationsverhältnisse der drüsigen Organe der Unterleibshöhle, der Leber, der Milz und insbesondere der Nieren einwirken und zu chronischen Hyperämien, zur Stase und Schwellung unter Beeinträchtigung ihrer secretorischen und vorwiegend der excretorischen Thätigkeit der letzteren Veranlassung geben.

Endlich wird da, wo die Circulation unter der verminderten Herzthätigkeit am meisten herabgesetzt ist und der Druck der grossen venösen Blutsäulen auf dem Capillarnetz am stärksten lastet, bei

der durch verminderte Wasserausscheidung wasserreicher gewordenen Blutmasse und der dadurch gestörten Ernährung der Gefässwände ein massenhafter Durchtritt seröser Flüssigkeit durch die Gefässwandungen erfolgen und ödematöse Infiltration des Zellgewebes, am ersten bemerkbar an den unteren Extremitäten, verursachen.

Einer stürmischen Entwicklung dieser Erscheinungen wird durch die Natur in der Mehrzahl der Fälle dadurch vorgebeugt, dass durch secundäre Compensationen, durch compensatorische Hypertrophie des Herzens, ein Ausgleich in den Störungen des hydrostatischen Gleichgewichtes getroffen und auf längere Zeit eine Verzögerung der terminalen Symptome bedingt wird.

Die Zeit, bis zu welcher das Hereinbrechen das Leben bedrohender Krankheitserscheinungen hinausgeschoben wird, ist in den einzelnen Fällen eine verschiedene; am kürzesten ist sie, wenn wir von malignen Geschwülsten im Thorax und schweren Erkrankungen der Pleura absehen, bei Herzkrankheiten, Insufficienz der Mitralis und Stenose des Ostium venosum sinistrum, wie sie nach Gelenkrheumatismus u. s. w. sich ausbilden, länger dagegen bei Fettumlagerung und -Durchsetzung des Herzmuskels, bei Fettherz und Fettsucht, bei welchen eine vollständige Heilung nicht ausgeschlossen ist. Circulationsstörungen, die infolge von angebornen oder in den ersten Kinderjahren, durch Rhachitis oder anderweitige Erkrankung der Wirbelsäule entstandener Scoliose und Kyphose bedingt sind, erreichen meist erst in den späteren Jahren, in dem Alter der Kranken von 20—30 und 40 und selbst noch mehr Jahren eine solche Höhe, dass durch sie die terminalen Erscheinungen herbeigeführt werden. Es wird hier vor allem darauf ankommen, wie hochgradig die durch Verkrümmung der Wirbelsäule bedingte Volumenreduction des Brustraumes und die davon abhängige Compression der Lungen ist, indem eine stärkere Compression derselben auch eine rasche Entwicklung der Circulationsstörungen nach sich ziehen wird. Ebenso wird der Kräftezustand des Kranken überhaupt maassgebend für die Resistenz der Organe und Gewebe sein, auf welche die Blutdrucksveränderungen pathologisch einwirken, und dieselben werden früher eintreten bei blutarmen, rhachitischen, scrophulösen Kranken, als bei sonst gesunden, kräftigen Individuen, bei welchen diese Störungen nach traumatischen Verletzungen der Wirbelsäule in den Kinderjahren veranlasst wurden. Jahre lang behalten solche Kranke ein ihren Ernährungsverhältnissen und sonstigem Kräftezustand entsprechendes Wohlbefinden, und selbst die durch die geringe Lungencapacität bedingte Kurzathmigkeit wird noch durch

eine wenig vermehrte Frequenz der Athemzüge nicht besonders fühlbar gemacht. Erst später stellen sich merklichere Erscheinungen ein und gewinnen alsbald an Zahl und Intensität. Diese Jahrzehnte lange Adaptirung des Organismus an die Verrückung des hydrostatischen Gleichgewichts im Circulationsapparate und die nun mit einem Male allseitig hereinbrechende Wucht dieser Störungen ist von höchst fragwürdigem Interesse. Wir wollen im Nachfolgenden eine Beschreibung des Entwicklungsganges versuchen, den dieselben in der Mehrzahl der Fälle, mag die eine oder andere Ursache ihnen zu Grunde liegen, zu nehmen pflegen.

Das früheste Symptom, welches die Aufmerksamkeit auf sich zieht, ist eine von den Kranken sonst nie so gefühlte Kurzathmigkeit, die rasch zunimmt. Bei kurz dauernden Bewegungen, namentlich beim Treppensteigen oder Ersteigen von Anhöhen kommen die Kranken ausser Athem und werden zum Stillstehen genöthigt; Beklemmung auf der Brust und Herzklopfen, die früher meist nicht auffallend empfunden wurden, stellen sich ein. Der Kranke sucht anfangs diese Störungen durch langsames Gehen und Steigen unter öfteren Ruhepausen zu paralysiren, ohne damit einen Stillstand der noch mehr lästigen als beängstigenden Symptome zu erreichen. Später vermeidet er überhaupt jede länger dauernde Bewegung oder das Ersteigen mehrerer Treppen oder Anhöhen, wo es immer nur möglich ist, da hier Kurzathmigkeit, Oppression auf der Brust und Herzklopfen in peinlicher Weise zunehmen. Durch Aufstauung des Blutes im kleinen Kreislauf ist die vitale Lungencapacität, die bei einer Erkrankung der Wirbelsäule durch die Reduction des Brustraumes und Compression der Lungen bereits herabgesetzt wurde, allmählich weiter beeinträchtigt worden. Es haben sich in solchen Fällen die oben angeführten Gewebsveränderungen in der Lunge allmählich in der einen oder anderen Weise ausgebildet, die chronische Hyperämie hat zu capillärer Ektasie in die Alveolen und Hypertrophie des Lungengewebes geführt unter Volumenverkleinerung oder Verödung einer grösseren oder kleineren Anzahl von Alveolen. Die Athmungsfläche der Lungen und die davon abhängige Decarbonisation des Blutes wurde dadurch immer mehr und mehr eingeschränkt, so dass ein nur wenig gesteigertes Athembedürfniss sofort dyspnoische Beschwerden nach sich zieht und eine allmählich lebhafter hervortretende Cyanose die venöse Stauung hervortreten lässt. Das Herz selbst kann die aus den grossen Venenstämmen andrängende Blutmasse kaum mehr bewältigen. Es contrahirt sich rasch und unvollständig und treibt in unregelmässigen Intervallen kleinere oder grössere Blut-

wellen unter wechselndem, allmählich abnehmenden Druck in die Aorta hinaus. Dadurch wird die Blutmenge im arteriellen System immer weiter herabgesetzt und die Aufstauung und der Blutdruck in den Venen des grossen Kreislaufes wächst an. Die früher nur selten aufgetretenen spontanen Herzpalpitationen mehren sich jetzt, ohne Veranlassung, beim ruhigen Sitzen, beim Liegen im Bett stellen sie sich ein, und ohne vorhergegangenen Genuss aufregender Getränke oder irritirender Gemüthsstimmung werden die Kranken durch heftige Palpitationen aus dem Schlafe aufgeschreckt, während Wein und andere spirituöse Getränke stürmische Herzcontractionen sofort anregen und, wenn sie Abends genossen werden, eine schlaflose Nacht für den Kranken zur Folge haben. Auch der Puls, der früher bei der geringen Füllung der Arterien nur leer und klein war, wird unregelmässig, aussetzend und zeigt die Störung in der Herzbewegung, auch wenn sie dem Kranken zur Zeit selbst nicht fühlbar wird.

Zugleich mit diesen Erscheinungen vom Herzen aus tritt eine Steigerung in der Transpiration ein, die nach geringen körperlichen Anstrengungen, Treppensteigen, raschem Gehen, schliesslich selbst nach kurzer Bewegung in der Ebene einen starken Schweisserguss hervorruft. Die Haut der Kranken ist daher nicht selten bei der geringsten Thätigkeit feucht, das Gesicht auch im Winter nach wenig anstrengender Bewegung vom Schweisse übergossen, die Haare nass, und auch an anderen Körpertheilen zeigt sich die erhöhte Hautthätigkeit, so dass Kranke plötzlich an Fussschweiss zu leiden anfangen, denen früher das Uebel fast unbekannt war. Mit der vermehrten Wasserausscheidung durch die Haut hat sich dagegen die Urinsecretion allmählich vermindert, und wenn es dem Kranken früher entgangen ist, so wird er doch jetzt bei der auffälligen Abnahme des den Tag oder die Nacht über gelassenen Harns darauf aufmerksam. Untersucht man den Harn eines solchen Kranken jetzt auf Eiweiss, so findet man meist mehr oder weniger reichliche Mengen desselben vor und wenn der Arzt vielleicht früher Veranlassung hatte, eine Untersuchung desselben vorzunehmen, konnte er lange vorher schon die Anwesenheit von Eiweiss constatiren, wie überhaupt vorübergehende Eiweissausscheidung oft schon zu einer Zeit auftritt, wo das Hereinbrechen dieser stürmischen Erscheinungen noch auf Jahre hinausgerückt ist und der Kranke sich anscheinend in den besten Gesundheitsverhältnissen befindet.

Aber auch vom Respirationsapparate aus treten neue Störungen in den Vordergrund. Nicht nur in den Lungen hat die Stauung zu pathologischen Vorgängen geführt, sondern auch die

Bronchialschleimhaut hat bereits unter dem Einflusse chronischer Hyperämien Veränderungen erfahren, ihre venösen Gefässe sind mit Blut überfüllt, das Gewebe durch die aufgestaute Flüssigkeitsmenge serös infiltrirt, geschwellt, aufgelockert, und durch äussere Reize leicht in einen entzündlichen Zustand überführbar. Selbst bei Kranken, welche früher nie an Husten und Bronchialkatarrh gelitten, macht sich eine auffallende Neigung zu katarrhalischer Entzündung der Respirationsschleimhaut bemerkbar. Nach den geringsten Erkältungen, beim Eintritt des Winters, unter der Einwirkung reizender Dämpfe, Tabakrauch, staubiger Atmosphäre, entsteht Husten und Heiserkeit; ein Katarrh der Nasenschleimhaut oder des Larynx schreitet rasch unter mehr oder weniger Fiebererregung bis zu den tieferen Bronchien fort. Dabei stellt sich sofort eine profuse Secretion seröser schleimiger Massen ein, die weit über die Lungen verbreitete Rasselgeräusche hervorrufen und unter heftigen Hustenanfällen und unter grosser Anstrengung expectorirt werden. Die vorher schon vorhandenen Athmungsbeschwerden steigern sich jetzt zur quälendsten Dyspnoe. Der Athmungsprocess, bereits früher hochgradig beeinträchtigt, hat durch die seröse Infiltration und Schwellung der Bronchialschleimhaut und die massenhafte Secretion in die Bronchien noch eine weitere Reduction erlitten. Der Gasaustausch wird immer unvollkommener, die leichte Cyanose, die früher die gestörte Circulation erkennen liess, hat sich zu livider Färbung der Schleimhäute und entsprechend auch der äusseren Haut gesteigert. Die Bronchitis selbst nimmt vorerst noch immer einen guten Verlauf und kommt unter Zurücklassung des früheren Status zur Heilung, bis durch einen neuen Reiz wieder eine neue Entzündung der Bronchien hervorgerufen wird. In anderen, selteneren Fällen dagegen gewinnt sie allmählich an Ausbreitung, immer neue Bronchien werden ergriffen, das Athmen wird immer insufficienter, die Stickanfälle häufen sich, machen einer perennirenden Dyspnoe Platz und secundäres Lungenödem führt rasch ein letales Ende herbei.

In relativ kurzer Zeit nehmen jetzt die Schwierigkeiten in der Fortbewegung der Blutmassen immer grössere Dimensionen an und die früheren Compensationen sind vollkommen unzureichend geworden. Immer beängstigender werden die Stauungserscheinungen; schon nach kurzer Bewegung in der Ebene tritt Athemlosigkeit ein, 20—30 Schritte genügen, den Kranken vollständig zu erschöpfen; die Respiration wird frequent, oberflächlich, unregelmässig und unterdrückt; Herzklopfen stellt sich ein und steigert sich, wenn der Kranke noch weiter zu gehen versucht, zu

stürmischer Action und Oppression auf der Brust. Vollständiger Luftmangel zwingt ihn zum Stehen und Ausruhen, bis die Aufregung vorüber, das Herz ruhiger schlägt und die Respiration langsamer und tiefer geworden. Allmählich nimmt dann die Athemnoth wieder ab, der Sturm legt sich, um vielleicht nach 2—3 Minuten, wenn sich der Kranke nicht in Acht nimmt, von neuem loszubrechen. Die Kranken gewöhnen sich daher, bevor es zu solchen Graden von Dyspnoe und Herzklopfen kommt, still zu stehen, bis die beginnenden Erregungen wieder zurückgetreten. Sie unterbrechen häufig und anscheinend unmotivirt ihren Gang, und wenden ihre Aufmerksamkeit, um kein Aufsehen zu erregen, irgend einem Gegenstande zu. Auch durch tactmässige Regulirung der Athemzüge, so dass auf jeden Schritt ein Athemzug trifft, werden die Anfälle nicht selten mit Glück hinausgezögert. So alarmirend diese Erscheinungen sind, so culminiren sie sich doch erst, wenn die Kranken Treppen oder eine Anhöhe hinanzusteigen versuchen. In kurzer Zeit nach dem Ersteigen von 1—2 Treppen oder einer unbedeutenden Anhöhe ist der Kranke vollständig erschöpft, der keuchende, unregelmässige, theilweise vollständig unterdrückte Athem, die heftigen, stossweise den Körper erschütternden Herzpalpitationen steigern das beängstigende Gefühl und die Dyspnoe, die Kranken sind unvermögend zu sprechen oder stossen nur kurze Worte hervor, der Schweiss steht ihnen auf der Stirne, der Kopf ist congestionirt, die Brust beklommen, ein heftiger Druck in der Gegend des Manubrium sterni und zu beiden Seiten desselben in der Fossa infraclavicularis macht sich fühlbar und droht die Brust zu zersprengen. Das in den grossen Gefässstämmen aufgestaute Blut erhält durch die Bewegung immer neue Wellen zugeführt, drängt immer mächtiger zum rechten Herzen an und verursacht eine Empfindung, als würden in dem nächsten Augenblicke die immer übermässiger ausgedehnten Gefässwände zerreissen. Ich habe diese Erscheinungen wiederholt zu beobachten Gelegenheit gehabt. Wo die Stauungen so hochgradig auftreten, werden sie sich immer mehr expandiren und der intrathoracische Druck in immer weiteren Grenzen sich fühlbar machen. In beiden Hypochondrien und der Nierengegend wird eine unbestimmte Empfindung von Druck und ein Auswärtsdrängen in der Regio inguinalis wie bei zurückgehaltenem und gepresstem Athem fühlbar. Wird die ansteigende Bewegung eine Treppe oder eine Höhe hinauf noch weiter forcirt, so tritt Druck auf die Blase und Harndrang ein, der nur mit grosser Mühe zurückgehalten werden kann, sowie Drang im Rectum, während die Respirationsmuskeln

noch krampfhafte Inspirationsbewegungen versuchen. Die Athemnoth hat ihren Höhepunkt erreicht, der letzte Sauerstoff ist durch die Muskelaction fast verbraucht, der Kranke vermeidet jede Bewegung, stemmt sich mit den Armen an, um den Thorax kräftiger erweitern zu können, und wartet den Ablauf der Suffocation und der Herzerregung stehend ab. Jeder Versuch zu gehen ruft einen erstickungsähnlichen Anfall hervor, während das Sitzen durch Hinaufdrängen der Baucheingeweide augenblicklich die Beklemmung vermehrt und sofort zum Aufstehen zwingt.

Die ganze Reihe dieser durch Stauungsdruck und Beengung des kleinen Kreislaufes abgeleiteten Symptome wird vermehrt werden durch Einflüsse, welche mechanisch die vorhandene Raumbeschränkung noch weiter vermehren, und zwar wird die Ursache im Verhältnisse zum Effect immer kleiner werden, je grösser bereits die vorhandenen Störungen sind. Bei einer Lungencapacität von 1100 bis 1200 Ccm. reicht schon eine geringe neue Compression der Lungen aus, um eine bedeutende Erhöhung der Athemnoth herbeizuführen. Jeder Druck, der von unten von der Bauchhöhle aufdrängt, oder von oben und aussen auf dem Thorax lastet, genügt, um Dyspnoe hervorzurufen. Die Kranken werden sich am schwersten bewegen, wenn der gefüllte Magen selbst nach einem bescheidenen Mahle nach aufwärts gegen die Lungen andrängt, oder der Thorax, besonders wenn er durch Ausbeugung der Wirbelsäule leicht einem Druck von oben aus nachgibt, durch schwere Kleidungsstücke oder andere Gegenstände, die der Kranke trägt, selbst durch einen offenen Regenschirm belastet wird; das Bücken, wobei die Eingeweide der Brust- und Bauchhöhle enger an einander gedrängt werden, hat Athemnoth zur Folge. Ebenso wird durch stärkeren Luftdruck, bei heftigem Winde oder Sturme, das Gehen und Athmen vollkommen unmöglich, und ruft Beklemmung, Angst und Erstickungsanfälle hervor.

Durch die geringe Lungencapacität, die bis auf den obigen Kubikinhalt und noch weiter reducirt sein kann, steht den Kranken nur eine geringe Luftmenge zum Sprechen zur Verfügung. Sie bedienen sich daher in ihren Reden vorwiegend kurzer Sätze und jede längere Periode ist durch eine grössere Zahl mehr oder weniger geschickt versteckter Athempausen unterbrochen.

Es ist klar, dass mit dem Anwachsen dieser Erscheinungen auch die durch die Kreislaufsstörungen in anderen Organen gleichzeitig gesetzten Veränderungen proportional hervortreten werden. Druck in der Nierengegend mit eigenthümlicher, schwer zu beschreibender Empfindung verbunden tritt von Zeit zu Zeit ohne nach-

weisbare Veranlassung oder active Steigerung der Stauungen durch Bewegungen u. s. w. auf, wobei nicht selten nach 12—24 Stunden grössere Mengen von wenig gefärbtem bis wasserhellem, schwach saurem, oft etwas eiweisshaltigem Urin entleert werden. Die Urinsecretion schwankt innerhalb sehr beträchtlicher Grenzen, und nach solchen 1—1 1/2 Liter betragenden Ausscheidungen vermindert sich am nächsten oder übernächsten Tage die Menge des in 24 Stunden gelassenen, dunkel gefärbten, stark sauren Urins auf 800—600 Ccm. und weniger, ohne dass die Flüssigkeitszufuhr eine diesen Schwankungen entsprechende Veränderung erlitten hätte. Der Druck in den Venenstämmen des grossen Kreislaufes, besonders der grossen Blutsäulen der unteren Extremitäten, wirkt verändernd zunächst auf den dem Gewichte dieser Blutmassen unmittelbar ausgesetzten, entfernter liegenden capillären Blutlauf und die leicht vulnerablen Wände der kleineren Gefässe. Entlang der vorderen Fläche der Tibia und nach beiden Seiten des Unterschenkels hin in der Nähe der Malleolen und später auch am Fussrücken entstehen häufig kleine, stecknadelkopfgrosse, rostfarbige Flecken in der Haut, erst disseminirt, dann confluiren sie zu grösseren 1—2 Cm. im Durchmesser haltenden Flächen, bis sie zuletzt grössere Strecken, die Haut entlang der ganzen Tibia rostbraun färben und mit den seitlich entstandenen noch weiterhin zusammenfliessen. Sie entstehen in derselben Weise wie die Pigmentirungen der Lunge durch Stauung im Capillarnetz, durch capilläre Hämorrhagien, Stase und Diabetese rother Blutkörperchen, deren Farbestoff auch hier zur Pigmentablagerung Veranlassung gibt. Ich habe diese rostfarbenen Flecken bei Herzkranken, Klappenfehlern des linken Herzens, bei Fettherz und Compressionszuständen der Lunge wiederholt gesehen. Sie waren selbstverständlich jeder localen Behandlung unzugänglich. Haben sich diese Symptome einmal bemerklich gemacht, so wird es nicht lange dauern, bis es zu reichlichem Austritt seröser Flüssigkeit aus den Gefässen und ödematöser Anschwellung an den dazu besonders disponirten Stellen kommt. Aber auch ohne Vorläufer kann sich jetzt und zwar zuerst im Unterhautzellgewebe über dem unteren Dritttheile der Tibia bis zum Knöchel hinab und dann an diesem ein anfangs meist langsam entstehendes Oedem nachweisen lassen. Auch an den Augenlidern und im Gesicht, das mehr oder weniger aufgedunsen erscheint, macht es sich bald unverkennbar bemerklich, und die blasse, serös infiltrirte, stellenweise cyanotisch gefärbte Haut mit den lividen Schleimhäuten vervollständigt das Bild der hochgradigen Kreislaufsstörung.

Hier wären wir an der Grenze der uns interessirenden Symptomengruppen angelangt, schreitet die Krankheit noch weiter fort, so kann von einer durchgreifenden Correction der Kreislaufsstörungen nicht mehr die Rede sein; sie finden ausnahmslos mit dem Tode des Kranken ihren Abschluss.

Es liegt nun noch in dem Rahmen unserer Aufgabe, die möglichen Ausgänge näher in Betracht zu ziehen und zu erwägen, ob denselben entgegengearbeitet werden kann zu einer Zeit, wo die Kreislaufsstörungen noch nicht zu so bedrohlicher Höhe herangewachsen sind. Wenn wir von intercurrenten Krankheiten und Apoplexie bei corpulenten Individuen absehen, so wird der Tod bei Kreislaufsstörungen sowohl infolge von Fettsucht, Fettherz, Schwäche des Herzmuskels, als auch infolge von Klappenfehlern oder Compressionszuständen der Lungen und Beinträchtigungen des kleinen Kreislaufs herbeigeführt: einmal durch secundäre Erkrankungen der Nieren und Hydrops, dann durch plötzliche Herzlähmung.

Die Ursache, welche die secundäre Erkrankung der Nieren und Hydrops bedingen, liegt klar vor uns und ist fast ausschliesslich in den Blutdrucksänderungen des Nierenkreislaufs, in der Erniedrigung des arteriellen und Erhöhung des venösen Druckes, der arteriellen Anämie und venösen Stase gegeben. Eine Beseitigung jener Ursache oder ein längeres Zurückhalten der hydropischen Erscheinungen, die schliesslich durch Hydrothorax und Hydropericardium oder durch Lungen- und Gehirnödem dem Leben ein Ende machen, ist nur in einem Ausgleich zwischen arteriellem und venösem Drucke zu suchen, und da derselbe eben den Inhalt unserer Aufgabe bildet, so wird er auch je nach ihrer Lösung schon durch diese mehr oder weniger erreicht werden.

Wenn der Tod durch Herzlähmung eintritt, so ist entweder Fettumwachsung und Fettdurchwachsung, Atrophie und fettige Degeneration des Herzmuskels vorhanden, oder die Section gibt keinen Aufschluss und der hypertrophische Herzmuskel lässt allenthalben normales Verhalten seiner meist vergrösserten Fasern erkennen. In solchen Fällen, die vorzüglich bei Hypertrophie des rechten Ventrikels infolge von Kyphoscoliose beobachtet wurden, liegt die Todesursache in einer Ermüdung des Herzmuskels und Paralyse des Herznervensystems, welche durch die nicht mehr zu bewältigende Blutmasse und die Grösse des intracardialen Druckes, wie ich in erster Linie hervorheben möchte, herbeigeführt wird. Nach den von verschiedenen Seiten geschilderten Symptomen und den von mir sorgfältigst beobachteten Er-

scheinungen und Gefühlen, welche solche Kranke bei der sich immer mehr im rechten Herzen aufstauenden Blutmasse empfinden, nach der zunehmenden, auch bei ruhigem Verhalten nicht mehr weichenden Athemnoth, dem gewaltigen Druck im Herzen und in den grossen Venenstämmen bei geringer Körperbewegung, nach den ohnmächtigen Anstrengungen des Herzmuskels durch stürmische, unvollständige und unregelmässig erfolgende Contractionen, die andrängenden Blutmassen in die mit Blut überfüllten Lungen fortzuschaffen, haben wir hierin die mechanische Ursache der Insufficienz des Herzmuskels bei Intactheit seiner Fasern und selbst seiner Klappen und der schliesslichen Lähmung zu suchen. Hierzu kommt noch der Einfluss des Sauerstoffmangels und der Kohlensäureanhäufung im Blute, durch welche die Energie der Herzthätigkeit herabgesetzt und das Eintreten der Paralyse erleichtert wird. Beschleunigt oder zunächst hervorgerufen kann die Ermattung des Herzens durch Ueberanstrengung des Herzmuskels infolge lang andauernder grosser körperlicher Arbeit sein, nachdem die im rechten Herzen angesammelte und aufgestaute Blutmasse immer mächtigere Dimensionen angenommen hat.

Wenn wir an die Behandlung der Circulationsstörungen herantreten, werden wir dem früheren oder späteren Eintreten dieser terminalen Erscheinungen Rechnung tragen und uns rechtzeitig nach Mitteln umsehen müssen, den durch sie bedingten Ausgang zu verhindern oder so lange wie möglich zu verzögern.

Wieweit uns das gelingen dürfte, muss den nachfolgenden experimentellen Untersuchungen und therapeutischen Versuchen vorerst anheimgestellt bleiben.[1])

## Casuistik.

Das Material, welches Veranlassung gab zu dem Entwurfe und der Ausbildung der im Nachfolgenden ausführlich entwickelten Methode für die Behandlung der Kreislaufsstörungen, lieferten vom Jahre 1875—1884 30 Fälle, in welchen es durch irgend eine Schädigung im Circulationsapparate zu Verrückung des hydrostatischen Gleichgewichtes und Kreislaufsstörungen gekommen war.

Nach den diesen Störungen zu Grunde liegenden Ursachen ordnen sich die verzeichneten Fälle in folgender Weise:

---

1) J. Seitz, Zur Lehre von der Ueberanstrengung des Herzens. Deutsch. Arch. f. klin. Med. Bd. XI u. XII. — Schulz, Beiträge zur Pathologie u. Therapie der myopathischen Erkrankungen des Herzens. Tübingen 1865. — H. Kurzak, Ueber den Tod durch Herzermüdung bei Hypertrophie des rechten Ventrikels infolge von Kypho-Scoliose. Inaug.-Dissert. München 1883.

| | |
|---|---|
| a) Fettherz und allgemeine Fettsucht . . . . . . . . | 15 Fälle. |
| b) Hypertrophie und fettige Degeneration des Herzmuskels neben allgemeiner Fettsucht . . . . . . . . . . | 2 Fälle. |
| c) Hypertrophie und fettige Degeneration des Herzmuskels, allgemeine Fettanhäufung, Emphysem und Asthma . . | 2 Fälle. |
| d) Fettherz mit mässiger Hypertrophie, allgemeine Fettanhäufung, Gicht, zeitweise präcordiale Anfälle . . . | 1 Fall. |
| e) Veraltetes Emphysem mit Hypertrophie und fettiger Degeneration des Herzmuskels, starkentwickeltes Oedem . | 1 Fall. |
| f) Druck eines bilateralen parenchymatösen Struma's auf die grossen Gefässstämme des Halses, Herzhypertrophie und asthmatische Anfälle . . . . . . . . . . . | 2 Fälle. |
| g) Insufficienz und Stenose des linken Ostium atrioventriculare, theilweise Herzhypertrophie und ungenügende Compensation . . . . . . . . . . . . . . . . | 2 Fälle. |
| h) Lungencompression mit Hypertrophie des rechten Ventrikels zum Theil complicirt mit chronischer Bronchitis infolge von Verkrümmungen der Wirbelsäule . . . . | 4 Fälle. |
| i) Anämie complicirt mit Herzschwäche und Atrophie des Herzmuskels . . . . . . . . . . . . . . . . | 1 Fall. |
| Gesammtzahl: | 30 Fälle. |

Von diesen Fällen sind als vollkommen genesen zu betrachten:

Aus der Gruppe a: 15 Fälle.

Relative Genesung wurde erzielt mit Herstellung ausreichender Compensation:

Aus der Gruppe b: 2 Fälle.
= = = d: 1 Fall.
= = = h: 3 Fälle.
= = = i: 1 Fall.

Bei allen übrigen Kranken wurde ein Ausgleich der Stauungen getroffen in der Art, dass die subjectiven Beschwerden vollständig gehoben wurden und das Hereinbrechen der vorher drohenden, von den Störungen im Kreislauf bedingten terminalen Erscheinungen bis jetzt noch immer in die Ferne gerückt ist.

Mit Tod sind innerhalb dieser 8 Jahre abgegangen:

1 Fall aus Gruppe b: 67jähriger Mann infolge von Apoplexia cerebri.
1 Fall aus Gruppe e: Mann von 38 Jahren an Tuberkulose bei hereditärer Anlage. (Vergl. unten Krankengeschichte.)
1 Fall aus Gruppe h: Mädchen mit Scoliose der Brustwirbel, 17 Jahre alt, croupöse Pneumonie.

Um nun ein speciell **klinisches Bild** zu geben und praktische Anknüpfungspunkte für unsere weiter zu entwickelnde Aufgabe zu bekommen, will ich aus der vorliegenden Casuistik einen Fall herausnehmen, bei welchem die geschilderten Symptome am schärfsten hervortreten, und der während des ganzen Verlaufes der Krankheit und der Lösung des therapeutischen Problems am meisten der Beobachtung zugänglich war.

# Therapie der Kreislaufs-Störungen.

## Krankengeschichte. Fall 1.

Der Kranke, um den es sich handelt, Dr. N., pract. Arzt in M., stammt aus einer gesunden Familie, in der keine erblichen Krankheiten vorkamen, und deren Glieder, ohne besondere Krankheiten durchgemacht zu haben, ausnahmslos ein hohes Alter erreichten. Die Entwicklung des von Geburt an kräftigen und gesunden Kindes war eine ausserordentlich günstige und bis zu seinem 4. Jahre auch von jeder nennenswerthen Krankheit verschont. In diesem Jahre nun erlitt der Knabe durch einen Fall aus beträchtlicher Höhe wahrscheinlich einen Wirbelbruch, und wenige Monate, nachdem er von dem behandelnden Arzte für geheilt erklärt wurde, eine zweite Verletzung durch einen heftigen Fall auf die Wirbelsäule infolge eines Stosses, den er von einem anderen Knaben erhalten hatte.

Von nun an war die Kraft des Kindes gebrochen, es war Jahre lang ans Bett gefesselt, das gesunde Aussehen und die frühere Körperfülle verlor sich. Jede aufrechte Haltung ohne Unterstützung durch Anlehnen an einen Gegenstand, Stehen und Gehen war mühsam, verursachte Schmerzen in der Lendengegend, Kurzathmigkeit, und wie überhaupt jede körperliche Anstrengung rasche Ermüdung. Die Folgen der Verletzung der Wirbelsäule äusserten sich alsbald auch als Knickung derselben, aus der sich eine kyphotische Verkrümmung herausbildete. Der Kranke war von dieser Zeit an nie mehr schmerzfrei. Die geringste Erschütterung der Wirbelsäule, rasches Niedersitzen, ein Fehltritt, selbst das Lachen verursachte Schmerzen, so dass der Knabe krampfhaft dabei nach einem Gegenstand fasste, um auf denselben sich stützen zu können. Fahren in einem gewöhnlichen Wagen war nur möglich, wenn der Knabe dabei stehen konnte; die durch das Sitzen unmittelbar auf die Wirbelsäule einwirkende Erschütterung und Stösse des Wagens riefen immer solche Schmerzen hervor, dass er entweder aufstehen oder das Gefährte verlassen musste.

Die Reduction des Brustraumes nach Verkrümmung der Wirbelsäule hatte als erste Circulationsstörung Herzpalpitationen und kurzes, keuchendes, blasendes Athmen zur Folge, das namentlich beim Gehen laut hörbar wurde. Weitere Erscheinungen traten vorerst nicht ein. Jede länger dauernde Bewegung war durch die Schmerzhaftigkeit der Wirbelsäule unmöglich und erst langsam sich ausbildende Compensationen verschafften einen für diese Zeiten genügenden Ausgleich. Erst vom 15. Jahre an waren die Schmerzen der Wirbelsäule vollkommen verschwunden, Gehen, Steigen, Fahren nicht mehr behindert. Erschütterungen der Wirbelsäule

durch Stoss, durch Springen, hatten keine schmerzhaften Folgen mehr, und nur Kurzathmigkeit und Herzklopfen nach länger dauernder und schnellerer Bewegung zeigten die veränderten Circulationsverhältnisse an.

Die Ernährung des Kranken war bei den sonstigen Verhältnissen eine nur mittlere. Zu einer ergiebigen Entwicklung des Unterhautfettgewebes, obwohl grosse Anlage zu Fettleibigkeit in der Familie bestand, kam es nicht. Auch die Blutbildung war zurückgeblieben, und das Aussehen des Kranken blass, anämisch, während die Muskelkraft nicht besonders vermindert erschien, der Appetit gut, die Verdauung, Stuhlentleerung normal waren.

Was die Aufnahme der Nahrungsmittel anbelangt, so war es vorzüglich Fleischkost, welche der Kranke erhielt; Mehlspeisen wurden von ihm weniger genossen, und als Getränk bis zu seinem 20. Jahre fast ausnahmslos nur Wasser, und zwar nur soweit, als für den Durst nothwendig, aufgenommen, so dass die Flüssigkeitsmenge, welche innerhalb 24 Stunden, wenn man den Wassergehalt der festen Speisen noch dazu rechnet, in den Körper eingeführt wurde, eine immerhin geringe war und im Maximum 1500,0 Grm. nicht überstieg.

Annähernde Berechnung.

| | Getränke | Wassergehalt |
|---|---|---|
| Morgens: | | |
| 1 Tasse Kaffee mit $1/3$ Tasse Milch | = 150,0 Grm. | 137,5 Grm. |
| Mittags: | | |
| Wasser etwa | = 100,0 = | 100,0 = |
| Nachmittags: | | |
| 1 Tasse Kaffee | = 150,0 = | 137,5 = |
| (oder Milch | = 250,0 = | 218,5 = |
| oder Wasser | = 150,0 = | 150,0 = ) |
| Abends: | | |
| Wasser | = 200,0 = | 200,0 = |
| Gesammtmenge: | = 600,0 oder | 575,0 oder |
| | 700,0 oder | 656,0 oder |
| | 600,0 Grm. | 587,5 Grm. |

Daraus erhalten wir im Mittel eine Einnahme von Flüssigkeit
in Form von Getränken von = 633,0 Grm.
oder eine Wasseraufnahme von = 606,2 =
Die in den Speisen aufgenommene Wassermenge
dürfte sich aber kaum auf mehr als = 800,0 = berechnen.
Gesammtmenge: = 1406,2 Grm. Wasser.

Erst auf der Universität und später, als er in die ärztliche Praxis eintrat, hatte er sich mehr an andere Getränke, Bier und Wein, gewöhnt, und dieselben in reichlicherer Menge genossen; die Aufnahme der übrigen Nahrungsmittel war den Jahren und der weiteren Entwicklung des Körpers nicht unproportional.

Vom Jahre 1864 an machte sich unter der veränderten Lebensweise des Kranken eine Zunahme des Körperumfanges und Gewichtes, sowie eine allseitige Fettentwicklung im Unterhautzellgewebe bemerklich, welche, wenn auch langsam, eine stetige Steigerung bis zum Jahre 1875 erfuhr.

Vergleicht man unter diesen nunmehr neuen Ernährungsverhältnissen die Menge der Flüssigkeit, welche der Kranke von da an aufzunehmen pflegte, mit der früheren, so ist hier immerhin ein bedeutender Unterschied zu constatiren.

Es ist nicht schwer, nach den späteren umsichtigen Untersuchungen des Kranken über die Gewichtsverhältnisse der von ihm in diesen Jahren aufgenommenen Nahrungsmittel, sowie auch über die Wassermenge, welche seinem Blute in Speisen und Getränken zugeführt wurde, eine annähernde Zahl zu gewinnen. Legen wir die von dem Kranken ermittelten Gewichte einer in weiteren Grenzen sich bewegenden Berechnung zu Grunde, so erhalten wir folgende Zusammenstellung:

| Getränke eingenommen | Menge in Grm. | Wassergehalt in Grm. Minimum | Wassergehalt in Grm. Maximum |
|---|---|---|---|
| **Morgens:** | | | |
| Kaffee | 112,5 | 105,0 | 105,0 |
| Milch | 37,5 | 32,7 | 32,7 |
| Wasser | 250,0 | — | 250,0 |
| **Vormittags:** | | | |
| Bier | 500,0 | 453,0 | 453,0 |
| **Mittags:** | | | |
| Bier | 500,0—1000,0 | 453,0 | 906,0 |
| **Nachmittags:** | | | |
| Kaffee | 112,5 | 105,0 | 105,0 |
| Milch | 37,5 | 32,7 | 32,7 |
| Wasser | 500,0—750,0 | 500,0 | 750,0 |
| **Abends:** | | | |
| Thee | 200,0—240,0 | 198,5 | 238,0 |
| Milch | 50,0—60,0 | 43,7 | 52,4 |
| Bier | 1000,0—1500,0 | 906,0 | 1359,0 |
| Wein | 375,0 | — | 324,3 |
| Summe: | 3675,0—4975,0 | 2829,6 | 4608,1 |

| Speisen eingenommen | Menge in Grm. | Wassergehalt in Grm. Min. | Wassergehalt in Grm. Max. |
|---|---|---|---|
| **Morgens:** | | | |
| Brod | 70,0 | 24,9 | 24,9 |
| **Vormittags:** | | | |
| Brod | 50,0 | 14,0 | 14,0 |
| Bratwürste | 125,0 | — | 89,8 |
| **Mittags:** | | | |
| Suppe | 360,0 | 304,9 | 304,9 |
| Fische | 100,0 | — | 76,5 |
| Fleisch | 150,0—200,0 | 87,0 | 113,0 |
| Zuspeise I. Sorte | 100,0 | 75,6 | — |
| Zuspeise II. Sorte | | — | 80,2 |
| Gemüse | 50,0—100,0 | 35,0 | — |
| Salat | 50,0—100,0 | — | 94,0 |
| Mehlspeisen | 200,0 | — | 90,0 |
| Brod | 25,0 | 7,0 | 7,0 |
| **Abends:** | | | |
| Fleisch, gebraten | 150,0 | — | 87,0 |
| Geräuch. Schinken | 70,0—100,0 | 19,5 | — |
| " Zunge | 70,0—100,0 | — | 35,7 |
| Salat (grüner) | 50,0 | 47,1 | 47,1 |
| Käse | 30,0 | 10,7 | 10,7 |
| Brod | 50,0 | 14,0 | 14,0 |
| Summe: | 1700,0—1910,0 | 639,7 | 1088,8 |

Gesammtmenge des in den Speisen und Getränken aufgenommenen Wassers innerhalb 24 Stunden:

Minimum: 3469,3 Grm. Maximum: 5696,9 Grm.

Daraus ergibt sich im Mittel eine Flüssigkeitsaufnahme in den Getränken von = 4325,0 Grm. oder ungefähr 7 mal (6,8 bei 633,0 Grm. Flüssigkeit) soviel, als von dem Kranken in den vorausgegangenen Jahren innerhalb 24 Stunden getrunken wurde und in gleichen Zeiteinheiten vom Magen und Darm aus in den Kreislauf gelangte.

Der Wassergehalt selbst berechnet sich im Mittel

| | | |
|---|---|---|
| für Getränke | = 3718,8 | Grm. |
| für Speisen | = 864,2 | „ oder eine |
| Gesammtmenge von | = 4583,0 | Grm. Wasser, |
| gegen | = 1406,2 | „ „ |

welche in den früher genossenen Speisen und Getränken enthalten war.

Diese gesammte in den Getränken allein um das siebenfache vermehrte Flüssigkeitsmenge musste somit innerhalb 24 Stunden vom Herzen aus bewältigt werden, und den infolge der Einengung des Lungenkreislaufes in seiner Capacität bedeutend reducirten Gefässapparat durchströmen.

Unter solchen Umständen liegt immer die Frage nahe, ob eine derartige Flüssigkeitsmenge auch wieder vollständig durch Haut und Nieren ausgeschieden wird und nicht theilweise, wenn auch anfangs nur in kleinsten Quantitäten, im Kreislauf zurückbleibt und die Stauung vermehrt. Untersuchungen über diese Verhältnisse liegen bis jetzt nicht vor. Unregelmässigkeiten in der Urinsecretion kamen nach der Erinnerung des Kranken zu dieser Zeit bereits vor, indem die Quantitäten des Urins unabhängig von der innerhalb 24 Stunden aufgenommenen Menge von Flüssigkeit sehr variirten, einmal wenig und dunkel gefärbter Urin, ein zweites Mal eine grössere Menge wasserhellen Harns entleert wurde. War den Tag über mehr wie gewöhnlich getrunken worden, so war die die Nacht über entleerte Urinmenge allerdings immer eine reichlichere, entsprach aber doch nie vollständig der genossenen Flüssigkeit, und am zweiten oder dritten Tage später, wenn die Flüssigkeitsaufnahme normal oder selbst geringer war, konnte wieder eine grössere, mitunter auffallend grosse Menge entleert werden.

Als der Kranke im Jahre 1863 in die ärztliche Praxis eintrat, war er vollkommen im Stande, den Anstrengungen derselben sich zu unterziehen, und weder stundenlange Bewegungen in den Strassen, noch oftmaliges Ersteigen von 2 bis 3 und 4 Treppen hinter einander hatten ausser einer Steigerung in der Athemfrequenz und vermehrter Herzbewegung keine weiteren Erscheinungen verursacht. Erst mehrere Jahre später gesellten sich allmählich immer neue der oben ausführlich geschilderten Symptome der Circulationsstörung hinzu und erschwerten die Ausübung der unterdessen nicht unbedeutend angewachsenen Praxis. Dazu kam jetzt auch noch, dass eine merkliche Fettbildung stattfand, der Körperumfang sich bedeutend vergrösserte, von 92 Cm. auf 126 Cm. stieg und das Gewicht von ca. 55 Kilo auf 78 Kilo sich erhöhte. Mit dieser überall hervortretenden Fettanhäufung war es natürlich auch zu einer nicht unbedeutenden Fettanlagerung am Herzen gekommen. Wie bereits erwähnt, war Anlage zu Fettleibigkeit fast bei allen Gliedern der Familie vorhanden.

Von nun an traten von Jahr zu Jahr die Symptome eines vollständig gestörten Kreislaufes in der Weise, wie sie angegeben wurden, immer schärfer hervor, so dass der Kranke nur mehr mit grosser Ueberwindung der sich entgegenstellenden Schwierigkeiten seine Praxis besorgen konnte. Es würde nur eine Wiederholung der geschilderten Symptomencomplexe sein, wenn wir weiter auf die sich drängenden Erscheinungen eingehen wollten, indem sie vollständig in der Art und bis zu der Höhe anwuchsen, wie wir oben davon ein Bild entworfen haben.

## Kritische Untersuchungen über die Möglichkeit einer Behandlung der Kreislaufsstörungen.

Ueberschauen wir nun den Fall, so drängt sich uns die Frage auf: was ist die Ursache dieser in relativ so kurzer Zeit hereinbrechenden hochgradigen Störung im Circulationsapparat, nachdem 30 Jahre lang der durch die natürliche Compensation geschaffene Ausgleich im Allgemeinen ganz günstige Gesundheitsverhältnisse hergestellt hatte?

Sollte es in der Natur der veränderten Blutvertheilung und den damit zusammenhängenden Compensationen liegen, dass diese nach einiger Zeit nicht mehr ausreichten oder durch Veränderungen, die in ihnen selber vorgingen, diesen Ausgleich nicht mehr aufrecht zu erhalten im Stande waren, oder traten allmählich neue schädliche Momente hinzu, welche sich bisher dem Auge entzogen hatten?

Die erstere Annahme, so nahe liegend sie erscheint, ist doch nicht so geradehin wahrscheinlich, denn es ist nicht einzusehen, warum diese Compensationen in den Jahren des Kranken und ohne dass eine Erkrankung des Herzens oder der Lunge oder überhaupt eine die Kräfte des Patienten erschöpfende Krankheit dazwischen getreten war — er ist ja seit seinem 15. Jahre überhaupt nicht mehr krank gewesen — so plötzlich eine Umwandlung erlitten haben sollten. Man wird daher am besten vorerst ganz und gar unentschieden lassen müssen, ob eine absolute Insufficienz im compensatorischen Apparate eingetreten ist oder nicht, und man könnte eigentlich die Frage viel besser so stellen, ob die Theile des Circulationsapparates, durch welche die frühere Compensation zu Stande gekommen, unter anderen Bedingungen den früheren Ausgleich noch aufrecht zu erhalten vermögen oder nicht. Diese Frage würde nun allerdings die Möglichkeit einer Aenderung der bestehenden Zustände in sich schliessen, aber dadurch auch ihre Entscheidung nicht einem aprioristischen Raisonne-

ment anheimstellen, das möglicher Weise durch Ausschluss thatsächlichen Eingreifens für den Kranken verhängnissvoll werden könnte. Es müsste für ihre Beantwortung der praktische Versuch vorausgehen, die früheren Bedingungen für den Kreislauf wieder herzustellen, also die hier an die Spitze gestellte Frage vorerst eine fast mehr theoretische Bedeutung erhalten und der Schwerpunkt sogleich in die Behandlung selbst gelegt werden. Von diesem Gesichtspunkte aus würde aber dann in erster Linie nothwendig werden, die Störungen aufzusuchen, durch welche die frühere Compensation eine Veränderung erlitten, und dann den Versuch zu wagen, diese Störungen wieder zu beseitigen, also die alten hydrostatischen Verhältnisse wieder herzustellen. Diese Sätze sind allerdings leichter aufgestellt als ausgeführt, und die Möglichkeit, ihnen eine Realisirung zu geben, wird davon abhängen, ob nicht bereits eine soweit vorgeschrittene pathologisch-anatomische Destruction der hier vorzüglich interessirten Organe vorhanden, dass eine Reconstruction der früheren Verhältnisse unmöglich, also der Versuch einer Zurückführung der früheren hydrostatischen Verhältnisse zu spät eingetreten ist. Wir werden die Möglichkeit der letzteren Eventualität im Auge behalten müssen.

Legen wir uns von dem gewonnenen Standpunkte aus die in Frage kommenden Verhältnisse zurecht, so finden wir im gegenwärtigen Zustande des Kranken zwei Umstände, die principieller Natur sind:

1. hat sich im kleinen Kreislauf und in den Venen des grossen Kreislaufes eine durch beständige Eiweissverluste wasserreiche Blutmasse aufgestaut, die ohne schädliche Rückwirkung von diesen Gefässen nicht mehr aufgenommen und vom Herzmuskel nicht mehr bewältigt werden kann, und

2. entwickelte sich bei dem Kranken eine nicht unbedeutende Fettleibigkeit, welche zugleich zu Fettanhäufung im Inneren der Brust- und Bauchhöhle und dadurch bedingter Raumbeschränkung und zur Entstehung eines Fettherzens geführt.

In Betreff der Blutverhältnisse kommt es nun sehr darauf an, ob diese massenhafte Aufstauung einfach nur in der Natur der Verhältnisse, bedingt durch die Länge der Zeit und der einmal gesetzten Unregelmässigkeiten im Kreislauf liegt, oder ob von aussen her Schädlichkeiten eingewirkt, welche dieselben mit- oder vorzugsweise vermittelt haben.

Es tritt uns nun sogleich ein Umstand entgegen, der für die Entscheidung der Sache schwer in die Wagschale fällt. Die Lebens-

weise des Kranken in den früheren Jahren war eine sehr einfache und vorzugsweise durch eine ausserordentlich geringe Einfuhr von Flüssigkeiten in den Körper ausgezeichnet. Später änderte sich dieselbe in der Weise, dass die Quantitäten der festen Nahrungsmittel, die genossen wurden, ungefähr die gleichen verblieben, dagegen eine Steigerung in der Flüssigkeitsaufnahme eintrat, die ungefähr die siebenfache Menge der früheren innerhalb 24 Stunden betrug. Diese ganze Flüssigkeitsmenge musste von den Gefässen aufgenommen werden, und es ist nur die Folge einfacher Raumverhältnisse, dass, wenn durch die früheren Compensationen die Verrückung des hydrostatischen Gleichgewichts wieder einigermaassen ausgeglichen und ein dem normalen eben nur annähernder Zustand hergestellt wurde, dieser neu geschaffene Ausgleich wieder aufgehoben werden musste, wenn eine so rasche, der Ausscheidung nicht proportionale Vermehrung der circulirenden Flüssigkeit im Körper eintrat. Der durch Compression der Lungen eingeengte kleine Kreislauf konnte in Folge der natürlichen Compensationen die ihm zuströmende Blutmasse vorerst soweit wieder bewältigen, dass dadurch keine wesentliche Beeinträchtigung der Respiration und Circulation entstand, wenn aber statt der früher zugeführten Flüssigkeitsmenge, welche dem Rauminhalt des kleinen Kreislaufes eben noch entsprach und Jahrzehnte hindurch ertragen wurde, jetzt das siebenfache Volumen aufgenommen werden soll, so kann die Lunge das ihr zuströmende Blut nicht mehr in sich fassen, dasselbe staut sich rückwärts im rechten Herzen und in den Venen des grossen Kreislaufes auf, und es wird nun darauf ankommen, wie weit die compensatorische Dilatation und Hypertrophie des Herzens die Blutmasse noch zu bewältigen vermag. Es ist selbstverständlich, dass es sich hier um keine beträchtliche Steigerung handeln kann, und wo das Maximum einmal überschritten wird, müssen sich in kurzer Zeit Störungen einstellen, so hochgradig wie im vorliegenden Falle.

Aber es kommt hier noch ein weiterer Umstand in Betracht, dessen wir in zweiter Linie Erwähnung gethan, nämlich die mit allgemeiner Fettbildung einhergehende Fettansammlung am Herzen und die dadurch bedingte Herabsetzung seiner Muskelkraft. Bei einem Körpergewicht des Kranken von 52 Kilo betrug seine damalige Blutmenge 4 Kilo; später als eine Fettleibigkeit desselben sich entwickelte und sein Körpergewicht auf 78 Kilo stieg, erhöhte sich auch seine Blutmenge, wenn wir das Verhältniss von 1 : 13, obwohl es der Wirklichkeit nicht ganz entspricht, beibehalten wollen, bis zu 6 Kilo. Während also auf der einen Seite unter aber-

maliger Verrückung des hydrostatischen Gleichgewichtes eine grössere Flüssigkeitsmenge vom Pumpwerke aufgenommen und in das nicht mehr proportionale Röhrensystem fortgeschafft werden sollte, wurde überdies die Leistungsfähigkeit desselben noch geradezu herabgesetzt, indem der Herzmuskel durch Fettanhäufung und -Durchsetzung, sowie durch die damit verbundene Atrophie und theilweise Degeneration seiner Fasern nicht mehr im Stande war, die gleichen energischen und ausgiebigen Contractionen auszuführen, sondern nur mehr eine kleinere Blutmenge unter geringerem Druck fortzubewegen vermochte.

Durch Klarlegung dieser Verhältnisse hätten wir zweierlei erreicht, einmal eine einfache Erklärung für die in so kurzer Zeit zur Ausbildung gekommene neue Circulationsstörung, ohne dass wir genöthigt wären, eine fortgeschrittene irreparable Degeneration im Circulationsapparate und von da aus veränderte hydrostatische Verhältnisse anzunehmen, und zweitens hätten wir Punkte gefunden, von denen aus der Versuch einer Reconstruction der früheren Circulationsverhältnisse, wie wir sie oben theoretisch verlangt haben, unternommen werden könnte. Es wäre dieser Versuch zugleich die einzig mögliche directe Behandlung der vorliegenden Krankheiten als Störung im Circulationsapparate selbst, — missglückt er, so wären wir wiederum auf die Behandlung und Milderung der einzelnen Symptome allein angewiesen, ganz wie das früher der Fall war, ohne auf den Verlauf der Krankheit selbst dadurch einen Einfluss ausüben zu können.

Ich halte es für überflüssig, in einer eingehenden Kritik die Mittel zu besprechen, die uns zur Verfügung stehen, wenn wir an die Durchführung der theoretisch gestellten Aufgabe denken wollten, die Möglichkeit vorausgesetzt, über deren Realisirung wir bisher keine Erfahrung haben. Soviel ist sicher, dass die pharmakologischen Mittel und die bisher ausgeübte Therapie den hier vorliegenden Erscheinungen gegenüber vollkommen machtlos sind. Wenn auch der Verlauf der Krankheit durch Regulirung der Herzthätigkeit mittelst Digitalis in ihren verschiedenen Präparaten, durch Anregung der Diurese bei zunehmendem Hydrops u. s. w. wohl einigermaassen verzögert werden kann, eine entschiedene Wendung zum Bessern aber wird dadurch nicht herbeigeführt werden, ebensowenig durch medicinische Mittel eine Aenderung in den hydrostatischen Verhältnissen des Circulationsapparates oder eine Zurückführung auf den früheren Stand möglich ist. Aber auch die zweite Aufgabe, die allgemeine Entfettung und speciell die des Herz-

muskels mit Erhöhung seiner Leistungsfähigkeit, ist auf diese Weise nicht zu lösen. Selbst eine streng durchgeführte Bantingcur ist eine immer noch viel zu unsichere Methode, zumal unter den schweren Complicationen, wie sie hier vorliegen und die dadurch vielleicht erreichte Verminderung des Fettansatzes und gesteigerte Verbrennung des angesetzten Fettes werden den unter den hochgradigen Circulationsstörungen zusammenbrechenden Organismus nicht mehr retten. Der Gebrauch von alkalisch-salinischen oder jodhaltigen Wässern (Karlsbad, Marienbad, Krankenheil u. s. w.), durch die an den betreffenden Curorten wohl eine Entfettung und allgemeine Gewichtsabnahme erreicht wird, setzt die Integrität des Circulationsapparates voraus, im entgegengesetzten Falle werden die in den Körper eingeführten Flüssigkeitsmengen nicht mehr vollständig aus demselben ausgeschieden und vergrössern die Störungen des hydrostatischen Gleichgewichtes zwischen kleinem Kreislauf und Aortensystem mit den davon abhängigen Symptomen. Ich glaube, dass die ungünstigen Erfolge solcher Curen überhaupt vorzugsweise auf der geringen Erwägung dieser Umstände beruhen. Die vorhandenen Stauungserscheinungen, gleichgiltig ob sie von einem Klappenfehler oder Fettherz oder von anderen Bedingungen sich herleiten, verschlimmern sich nach dem Curgebrauche, beziehungsweise durch die vermehrte Aufnahme von Flüssigheit fast ausnahmslos rasch und beschleunigen das Entstehen oder den Verlauf der Wassersucht.

Nach dem Standpunkte, den wir nunmehr in der Sache einnehmen, werden wir von keiner der vorliegenden Methoden Gebrauch machen können. Die Bedingungen sind eigentlich klar gestellt und lassen uns die Aufgabe in zwei Theile abgrenzen, nach welchen

1. die Flüssigkeitsmenge im Körper des Kranken selbst und die davon abhängigen hydrostatischen Verhältnisse das Object des therapeutischen Versuches sein werden, und

2. die Veränderungen in den Respirations- und Circulationsorganen, sowie die damit zusammenhängenden Störungen in anderen Theilen, soweit sie einer Rückbildung fähig sind, zur Behandlung herangezogen werden müssen.

Der Schwerpunkt der Aufgabe liegt zweifellos im ersten Theil derselben. Gelingt es, die in demselben sich ergebenden Indicationen zu erfüllen, so wird sich vieles von dem, was in Betreff der Veränderung der bezeichneten Organe zu thun ist, von selber ausgleichen und unseren therapeutischen Maassnahmen einen ungleich günstigeren Erfolg sichern.

Wir wollen demnach zuerst versuchen, ob es uns gelingt, eine Eindämmung der Circulationsstörungen, soweit sie von der Menge der Flüssigkeit im Körper als solche abhängig sind, zu erreichen, und das wiederhergestellte hydrostatische Gleichgewicht mit den früheren Compensationen zu erhalten. Dadurch wird dieser Theil unserer Aufgabe zugleich 2 Indicationen enthalten, eine für die Gegenwart maassgebende, Indicatio causalis, und eine für die Zukunft in Geltung tretende, Indicatio prophylactica.

Die einzige Möglichkeit, diese Resultate zu erhalten, ist allein in der Verminderung der Flüssigkeitsmenge im Körper überhaupt gegeben. Nur dadurch, dass die in den Gefässen strömende Blutmenge eine ausgiebige und den gesetzten Störungen adäquate Reduction erfährt, wird es möglich sein, dass einerseits der kleine Kreislauf die ihm zufliessende Flüssigkeitsmenge ohne erhebliche Störung des Athmungsprocesses aufnehmen kann, andererseits der Herzmuskel die Blutmasse selbst zu bewältigen und einen Ausgleich in der Füllung der arteriellen und venösen Gefässe herbeizuführen im Stande ist. Es entspricht dieser Eingriff vollkommen der Indicatio causalis und ist die erste Bedingung zur Herstellung des hydrostatischen Gleichgewichtes und für jeden weiteren therapeutischen Versuch.

Die zweite Bedingung, die sich aus der ersteren unmittelbar ergibt, ist die Erhaltung des gewonnenen Status in der Folge oder vielmehr die Regulirung der Flüssigkeitsmenge im Körper, um ein Wiederanwachsen derselben und daraus nothwendig wieder resultirende Störungen in der Blutvertheilung zu verhindern. Von der richtigen Erfüllung dieser Bedingung ist die ganze Gestaltung der Circulationsverhältnisse und das weitere Schicksal des Kranken vollständig abhängig, und es fällt daher diese Indication, die hier eigentlich als prophylactische auftritt, mit der ersteren ganz und gar zusammen. Es ist klar, dass wir, wenn es gelingt, die Flüssigkeitsmenge im Körper den früheren Verhältnissen entsprechend zu reduciren, die von uns oben theoretisch gestellte Aufgabe in ihren Hauptpunkten vollständig gelöst haben, und zu prüfen im Stande sind, ob ein Ausgleich der krankhaft veränderten Circulationsverhältnisse unter den früher entstandenen Compensationen noch möglich ist oder nicht, ob bei einer sich gleichbleibenden Blutmenge der Kreislauf in einer das Leben des Kranken nicht weiter gefährdenden Weise fortgeführt werden kann, oder ob andere Momente, die ausserhalb der hydrostatischen Verhältnisse liegen, die allein bedingende Ursache der hereinbrechenden unvermeidlichen Auflösungsprocesse sind.

Weitaus schwieriger als der erste Theil der vorliegenden Aufgabe gestaltet sich der zweite, wenn wir versuchen, die pathologischen Veränderungen in den Respirations- und Circulationsorganen, welche bereits durch die Kreislaufsstörungen gesetzt wurden, zur Behandlung heranzuziehen. Die Grenze der therapeutischen Versuche liegt hier in der Möglichkeit, Gewebsveränderungen, welche bis zu einem gewissen Grade eine Destruction eines Organs herbeigeführt haben, unschädlich zu machen und den durch dieselben eingeleiteten retrograden Process in seinem weiteren Fortschreiten aufzuhalten. Es ist zweifellos, dass damit schliesslich auch das Schicksal des ersten Theiles der Aufgabe noch zusammenhängt, und die Herstellung des früheren Standes nur dann vollständig gelingen wird, wenn die Functionsfähigkeit der betheiligten Organe nach Elimination der hydrostatischen Störungen nicht unter eine bestimmte Grösse herabsinkt.

Die hier zunächst in Frage kommenden Organe des Circulations- und Respirationsapparates sind zunächst einmal schon das Blut selbst, das durch die langandauernde Eiweissausscheidung im Harn und Wasseranhäufung in seiner normalen Zusammensetzung verändert, wasserreicher geworden und bereits zu hydropischen Ausschwitzungen Veranlassung gegeben, dann der Herzmuskel, dessen Leistungsfähigkeit durch Fettumlagerung herabgesetzt ist und dessen unregelmässige Action die aufgestaute Blutmasse nicht mehr bewältigen kann; desgleichen die Nieren, die unter dem Druck der venösen Stauung im Zustande chronischer Hyperämie, Schwellung und Entzündung sich befinden; endlich die Lungen, deren Blutstrombett hochgradig erweitert, mit Blut überfüllt, deren interstitielles Gewebe durch übermässige Zufuhr von Nährmaterial in Wucherung begriffen ist, während der Athmungsraum derselben durch die capillären Ektasien, durch die Wucherung des interstitiellen Bindegewebes, durch Fettanhäufung am Herzen und am Herzbeutel und den übrigen intrathoracischen und abdominalen Organen verkleinert erscheint und den Gasaustausch nur mehr schwierig zu vermitteln vermag.

Diesen Veränderungen gegenüber würden sich theoretisch folgende Indicationen ergeben:

Verminderung der Blutmenge, Erhöhung des Eiweissgehaltes im Blut, Verbesserung der Blutmasse, Entfettung des Herzens, Kräftigung des Herzmuskels, Ausgleich zwischen arteriellem und venösem Apparate, Entlastung der Nieren und Beseitigung der chronischen Hyperämie und Entzündung derselben, Entlastung des Lungenblutstrombettes, Beschränkung der Hyperplasie des interstitiellen Bindegewe-

bes derselben, Reduction des ektatischen Gefässnetzes in den Alveolen, Erweiterung des Athmungsraumes, endlich Entfernung der im Unterhautzellgewebe und in der Brust- und Bauchhöhle angehäuften Fettmassen, Bekämpfung der excessiven Fettbildung und des Fettansatzes an den genannten Organen.

Es fragt sich nun allerdings, wie weit hier die praktische Durchführung von der theoretischen Richtigkeit dieser Indicationen fern liegt, und ob man im Stande ist, das als nothwendig Gefundene auch so zu bewerkstelligen, dass der Effect der gestellten Aufgabe entspricht. Die Arbeit ist zweifellos eine der schwierigsten, die proponirt werden kann, aber ebenso sicher wird man darauf rechnen dürfen, dass ohne genügende Rückbildung dieser pathologischen Veränderungen weder eine ausgiebige Besserung der Störung im Circulationsapparate selbst noch der weiter von diesen abhängigen pathischen Processe erreicht werden kann. Es müsste nun um jeden Preis versucht werden, wenn auch auf ganz aussergewöhnlichem Wege, nach den in den vorhergehenden theoretischen Betrachtungen klar gelegten Indicationen therapeutisch vorzugehen.

Die Methode, die ich mir ausgedacht, und die am geeignetsten schien, mit der Schärfe des physiologischen Experimentes in die Störungen im Circulationsapparate und die consecutiven Processe einzugreifen, beruhte auf den in der gestellten Aufgabe bereits enthaltenen Grundsätzen und lässt sich in ganz bestimmter Weise präcisiren.

---

## Die bei einer Behandlung der Kreislaufsstörungen zu lösenden Aufgaben.

### I. *Versuche einer Einwirkung auf die im Körper aufgestauten Flüssigkeitsmengen und die davon abhängigen hydrostatischen Verhältnisse. Methode.*

Der erste Theil der Aufgabe verlangt:

a) Verminderung der Flüssigkeitsmenge im Körper überhaupt, und speciell Entlastung des kleinen Kreislaufes und des Venensystems, Erleichterung der Herzarbeit, Entlastung der Nieren.

b) Regulirung der Flüssigkeitsmenge im Körper, beständigen Ausgleich zwischen arterieller und venöser Blutmasse.

A. Das einfachste Mittel, die Flüssigkeitsmenge im Körper zu vermindern, wäre, soviel Blut direct aus den Venen dem Körper zu entziehen, als man für die Begleichung der Stauungserscheinungen für nothwendig halten dürfte. Allein der Anwendung dieses

Verfahrens stehen doch zu gewichtige Bedenken gegenüber, als dass wir zu demselben greifen, einen dauernden Erfolg von ihm erwarten dürfen. Einmal lässt sich die Flüssigkeitsmenge durchaus nicht a priori bestimmen, welche dem Körper durch die Venaesection entzogen werden soll, und dann ist es durchaus nicht gleichgültig, ob unter den vorliegenden Umständen zu wenig oder zu viel Blut zu Verlust geht, besonders in Erwägung, dass im weiteren Theile unserer Aufgabe die hydrämische Beschaffenheit des Blutes selbst Gegenstand der Behandlung ist, und dieses dadurch eine beträchtliche Einbusse an seinen festen Bestandtheilen, Blutkörperchen, Eiweiss und Fibrin erleiden würde. Uebrigens wird auch die Blutmenge, wenn sie auf diese Weise vermindert wird, alsbald durch Einströmen von Gewebsflüssigkeit und durch Resorption vom Magen und Darm aus rasch wieder vermehrt: wir haben eigentlich dadurch nur die Qualität des Blutes herabgesetzt, es noch ärmer an festen Bestandtheilen gemacht, und die diesbezüglichen Erfahrungen über Venaesectionen bei den unter dem Einflusse von Kreislaufsstörungen sich entwickelnden hydropischen Ergüssen lassen uns einen solchen Eingriff ganz entschieden zurückweisen. Die dringende Indication, die Blutmasse in ihrer procentigen Zusammensetzung reicher an festen Bestandtheilen zu machen, eine Verdichtung derselben zu erzielen, ist nicht aus dem Auge zu verlieren, und jeder grössere Eiweissverlust und Verlust an rothen Blutkörperchen, der nicht so leicht wieder zu decken ist, sorgfältigst hintanzuhalten.

Es lässt sich die Aufgabe vielleicht besser formuliren, wenn wir statt Verminderung der Flüssigkeitsmenge im Körper Entwässerung setzen, Wasserentziehung des Körpers und zwar bis zu dem Grade, bei welchem die Blutmasse selbst eine solche Verminderung erlitten, dass die Stauungen sich ausgleichen, und das Herz das ihm zuströmende Blut vollständig weiter zu schaffen vermag.

Das einzige Mittel, eine solche Wasserentziehung des Körpers in ausgiebiger Weise auszuführen, besteht in einer energischen Vermehrung der wässerigen Ausscheidungen, und einer ebenso grossen Verminderung der Aufnahme von Flüssigkeiten in den Körper, so dass der Wasserverlust des Körpers durch Lunge, Haut und Nieren durch die Resorption vom Magen und Darm aus nicht mehr gedeckt wird, und der im Körper aufgestaute Ueberschuss von Flüssigkeit theils im Gefässapparate, theils in den Geweben zum normalen Verbrauch herangezogen wird.

Leider sind wir hier nicht im Stande, bei allen Organen, durch welche eine Wasserausscheidung aus dem Körper erfolgt, eine Ver-

mehrung dieser Ausscheidung hervorzurufen, und gerade bei den *Nieren* gelingt es am wenigsten, eine andauernde Steigerung ihrer Secretion durch diuretische Mittel zu unterhalten. Abgesehen aber auch davon, stehen die Nieren hier unter dem Druck der in den Venen aufgestauten Blutmasse und lassen die Symptome chronischer Hyperämie und Entzündung erkennen, so dass eine Einwirkung auf dieselben durch pharmakologische Mittel höchstens eine vorübergehende Steigerung ihrer Function und secundäre Reizerscheinungen zur Folge haben würde. Im Gegentheile ist hier eine *Entlastung der Nieren* von dem Blutdrucke, unter dem sie stehen, vor allem angezeigt, wenn die ohnedies schon vorgeschrittenen Stauungserscheinungen in denselben nicht zu unheilbarer Destruction führen sollen. Es bleiben uns daher nur die *Haut* und die *Lungen* übrig, durch welche eine vermehrte Wasserausscheidung aus dem Körper bewerkstelligt werden kann.

Die *Mittel* hierzu werden aber auch hier wieder nicht so fast pharmakologische sein, indem es einmal gar kein Mittel gibt, welches eine andauernde vermehrte Wasserausscheidung durch die Lungen hervorruft, andererseits die diaphoretischen Mittel, durch welche eine erhöhte Schweissproduction erzielt werden kann, zum Theil mit Umständen oder Nebenwirkungen verbunden sind (Pilocarpinum mur.), welche in manchen Fällen für den Augenblick nicht wünschenswerth erscheinen oder überhaupt vermieden werden sollen. Dann ist mit der Anwendung vieler dieser Mittel immer eine grössere Einfuhr von Flüssigkeiten in den Körper verbunden, so dass es zuletzt fraglich wird, ob selbst nach reichlicher Transpiration sich doch nur die vermehrte Wasseraufnahme und -Abgabe im Gleichgewicht halten, von der im Körper aufgestauten Flüssigkeit aber entweder nichts oder nur eine irrelevante Quantität ausgeschieden wird.

Es kommen daher vorzugsweise jene Methoden in Betracht, welche auf *physikalischem* Wege, durch Einwirkung der *Wärme* auf den Körper, oder durch *erhöhte Muskelthätigkeit*, hier speciell durch *Bewegung*, durch *mehrstündiges Gehen* oder *Steigen*, event. *Bergsteigen*, unter kräftiger langandauernder Erregung der Schweissnerven und forcirter Respiration eine gesteigerte Wasserausscheidung durch *Haut* und *Lungen* hervorrufen. Im ersteren Sinne wirken namentlich Bäder in erwärmter Luft, *römisch-irische Bäder*, die ich in anderen Fällen, wo die Respiration unbehindert war, um Wasserausscheidung aus dem Körper zu erhalten, mit genügendem Erfolge angewendet habe, dann Kastenbäder, Dampfbäder, wo sie ertragen werden, und Wicklungen, Ein-

packungen des Körpers in wollene Decken, Kautschukdecken, um congestive Zustände nach der Haut und erhöhte Schweissproduction zu erhalten.

In unmittelbaren Zusammenhang mit diesen physikalisch-physiologischen Eingriffen haben wir aber auch andererseits die Diätetik zu bringen.

Mit der vermehrten Ausfuhr von Wasser werden wir nur dann eine Abnahme der im Körper aufgestauten Blutmenge erreichen können, wenn zu gleicher Zeit auch die Aufnahme von Flüssigkeit nicht nur nicht auf dem früheren Niveau erhalten, sondern vermindert wird, und die Entwässerung des Körpers wird um so rascher und energischer erfolgen, je geringer die Wassermenge ist, welche dem Körper von aussen zugeführt wird. Die Ernährung des Kranken wird daher eine durchgreifende Umgestaltung erfahren müssen. Während die Zufuhr von Eiweiss, sowohl um den bestehenden Verlust desselben durch die Ausscheidung im Harn zu decken, als auch um eine rasche Verbrennung des im Körper aufgehäuften Fettes zu ermöglichen, durch consistente, proteinreiche Nahrung vermehrt wird, muss nicht nur der Genuss von Getränken, sondern auch der flüssiger Speisen auf ein nur immer mögliches Minimum reducirt werden:

Entziehung von Flüssigkeit, soweit sie mit dem Stoffwechsel überhaupt noch verträglich ist

wird das leitende Princip dieses Theiles der Behandlung bilden. Durch den Krankheitsprocess ist der Wassergehalt des Blutes und der Gewebe bereits ein so hochgradiger geworden, dass, wenn die Zufuhr von Flüssigkeit von aussen her herabgesetzt wird, die für die physiologischen Vorgänge im Körper nothwendige Wassermenge von diesem noch im Ueberfluss abgegeben werden kann, und die Differenz zwischen Wasseraufnahme und -Ausscheidung sich von selbst begleicht. Erst dadurch, dass neben dem Versuch einer vermehrten Wasserabgabe durch die Haut die im Körper aufgestaute Flüssigkeitsmenge zugleich für den physiologischen Verbrauch mit herangezogen wird, ist eine ausreichende Reduction derselben zu erhalten.

Ein Maass für die Wasserentziehung würde die Löslichkeit der Harnsäure und ihrer Salze im frisch gelassenen Urin sein, indem die Aufnahme von Flüssigkeit in den Körper immer noch herabgesetzt werden, und auf ein Minimum, das der Kranke noch erträgt, beschränkt bleiben kann, solange der Harn bei seiner Entleerung noch klar ist, und die genannten Salze erst bei seinem Erkalten heraus-

fallen. Ein Niederschlag dieser Salze und die Bildung von Concrementen in den Harnwegen wird dadurch vollkommen unmöglich gemacht werden.

Durch eine so instituirte und bei längerer Fortsetzung in rascher Progression fortschreitende Entwässerung des Körpers wäre aber die Lösung dieses Theiles unserer Aufgabe erreicht.

B. Die gleiche rein physikalische Wirkung auf die hydrostatischen Verhältnisse des Circulationsapparates muss der folgende Theil unserer Aufgabe zu ermöglichen suchen, wenn die gewonnenen Resultate nicht schon in kurzer Zeit wieder verloren gehen sollen. Ist die Flüssigkeitsmenge im Körper nach der angegebenen Methode auf das nothwendige Minimum herabgesetzt, so wird es darauf ankommen, einen *beständigen Ausgleich* zwischen *arterieller und venöser Strömung* zu *erhalten*, um nicht bei grösserer Wasseraufnahme in das Blut die gleichen Stauungen im venösen Apparate wieder hervorzurufen.

Die *Mittel*, welche hier zur *Regulirung der Flüssigkeitsmenge* im Körper geeignet sind, werden dieselben sein, durch welche eine Verminderung der Flüssigkeitsmenge im Körper überhaupt erreicht wurde, und die Methode wird nur dahin zu ändern sein, dass keine weitere Entwässerung des Körpers mehr dadurch bewirkt wird, sondern das einmal gewonnene Niveau der Blutmenge im Gefässsystem erhalten bleibt.

Die früheren Bestrebungen, eine gesteigerte Schweissproduction hervorzurufen, werden entweder für längere Zeit sistirt oder nur in beschränkter Weise aufgenommen werden, um theils jeder Ansammlung von grösseren Flüssigkeitsmengen im Körper entgegenzuwirken, besonders zu Zeiten, wo nach den Temperaturverhältnissen mehr getrunken wird, theils um durch Unterhaltung einer Fluxion nach der Haut zugleich auch eine Entlastung der Nieren (s. u.) zu bedingen. Der Kranke wird daher täglich regelmässig länger dauernde Bewegungen vornehmen müssen, wozu ihm sein Beruf allerdings hinreichend Gelegenheit gibt; aber auch *anstrengende Touren, mehrstündiger Spaziergang, Ersteigung von Höhen* u. s. w. werden von Zeit zu Zeit nach denselben Indicationen auszuführen sein, da vorerst eine genügende Sicherheit, wie weit die in den Körper aufgenommenen Flüssigkeiten wieder zur spontanen Ausscheidung kommen, wohl nicht zu erwarten sein wird. Auch die Einfuhr von flüssiger Nahrung und von Getränken überhaupt wird für immer eine beschränkte, der stetigen Controle unterworfen bleiben und ein Maass dafür beibehalten werden müssen, welches aus den vorhergegangenen

Versuchen als das kleinste für den Stoffumsatz eben noch genügend gefunden wurde.

Während es nicht schwer war, bei dem obigen Regime Punkte zu fixiren, über die hinaus mit der Wasserentziehung nicht mehr weiter vorgegangen werden durfte, wird hier die Bestimmung der Flüssigkeitsmenge, welche ohne nachtheilige Einwirkung auf das hydrostatische Gleichgewicht aufgenommen werden kann, somit aber auch wieder zur vollständigen Ausscheidung kommt, viel grösseren Schwierigkeiten unterliegen. Im Allgemeinen wird man daran festhalten müssen, auch nach vollständig gelungener Reduction der Flüssigkeitsmenge im Körper das möglichst kleinste Maass für die Einnahme von flüssiger Nahrung und Getränke auf die Dauer beizubehalten, und bei zeitweisem Ueberschreiten desselben durch weitere Entziehung und durch Erhöhung der Wasserausscheidung durch die Haut sofort wieder regulirend einzugreifen. Wir trinken alle viel zu viel, und selbst das als normal festgesetzte Maass für die Aufnahme von Flüssigkeit in den Körper überschreitet noch weitaus das für den Stoffumsatz allein nothwendige absolute Quantum. Das Verlangen nach Aufnahme von Flüssigkeiten richtet sich hier nicht nach dem Wasserverbrauch im Körper und ist diesem proportional, sondern überschreitet die Grenzen fast ausnahmslos in ganz exorbitanter Weise. Selbst nach grösseren Wasserverlusten, anstrengenden Märschen, bei grosser Hitze wird weitaus mehr getrunken, als zur Deckung des entstandenen Wasserverlustes nothwendig ist. In der Regel ist die mit dem Trinken verbundene Genussempfindung allein ausschlaggebend für die Grösse der dabei stattfindenden Flüssigkeitsaufnahme, und das Durstgefühl selbst häufig nur durch die Gewohnheit angeregt und unterhalten. Es vermindert sich, sobald der Körper an eine geringere Flüssigkeitsaufnahme gewöhnt wird, und kann schliesslich durch eine ausserordentlich kleine Menge Flüssigkeit zum Verschwinden gebracht werden.

Was nun die Zeitdauer anbelangt, welche für das vorgezeichnete Regime eingehalten werden soll, so lassen sich für dasselbe überhaupt keine Grenzen feststellen, sondern das einmal zur Regulirung der Flüssigkeitsmenge im Körper als nothwendig gefundene Maass muss für das ganze Leben hindurch beibehalten werden, indem jede Ueberschreitung desselben durch eine grössere Aufnahme von Flüssigkeit eine Vermehrung der Wassermenge im Körper mit sich bringt, und bei stetiger Wiederholung des geringen Ueberschusses von Flüssigkeit Veranlassung zu neuen Stauungen im Kreislauf mit allen bekannten Consequenzen geben wird. Es ist übrigens kein so

hartes Loos, wie es für den ersten Augenblick erscheinen mag, sondern wenn der Körper einmal sich an die Aufnahme eines bestimmten kleinen Quantums von Flüssigkeit, das für die physiologischen Functionen ausreichend ist, gewöhnt hat, so tritt auch das Verlangen nach einem Ueberschuss nicht mehr in den Vordergrund, und wo durch erhöhte Wasserabgabe vermehrter Durst eintritt, wird doch immer nur das Plus der Wasseraufnahme dem der Wasserabgabe entsprechen, sobald nicht absichtlich über das Sättigungsgefühl hinaus noch weiter getrunken wird.

Kleinere Ueberschreitungen des Maasses selbst werden indess nach der oben angegebenen Methode leicht wieder zu corrigiren sein.

## II. *Versuche einer Einwirkung auf die von den Kreislaufsstörungen gesetzten Veränderungen in den einzelnen Organen.*

In der zweiten Aufgabe sollen die Veränderungen in den Circulations- und Respirationsorganen, sowie die damit zusammenhängenden Störungen in anderen Theilen, soweit sie einer Rückbildung fähig sind, zum Gegenstand der Behandlung gemacht werden.

### 1. Das Blut.

Der wichtigste Theil des Circulationsapparates und zugleich das Bindeglied zwischen den übrigen in den Krankheitsprocess hineingezogenen Organen, das einer sorgsamen Beachtung bedarf, ist das Blut selbst.

Schon bei der vorhergehenden Aufgabe musste die nothwendige Reduction der Blutmenge im Körper durch eine Venaesection zurückgewiesen werden, weil eine solche Entlastung des Kreislaufes nur auf Kosten der Qualität des Blutes geschehen könnte, das eines Theiles seiner festen Bestandtheile, vorzüglich des Eiweisses und der rothen Blutkörperchen, dadurch verlustig würde. Die Hauptveränderung, die das Blut erlitten, ist die Zunahme seines Wassergehaltes infolge der verminderten Wasserausscheidung, der Steigerung der Flüssigkeitsaufnahme und des fortschreitenden Eiweissverlustes im Harn, und von der Möglichkeit einer Wiederherstellung seiner normalen Beschaffenheit wird es vorzüglich abhängen, ob andauernd bessere Zustände geschaffen werden können oder nicht.

Abgesehen von Ernährungsanomalien sind die in directem Zusammenhang mit einander stehenden Circulationsstörungen, Stauung in den Venen, im kleinen Kreislauf und in den Nieren, Albuminurie und Hydrops direct von der Masse und der hydrämischen Beschaffen-

heit des Blutes abhängig. Es ist daher mit der unmittelbaren Verminderung der Blutmenge zugleich die Eindickung derselben als ein ganz besonders wichtiger Theil unserer Aufgabe zu betrachten.

Durch das Verfahren, das wir eingeschlagen haben, um eine Reduction der Flüssigkeitsmenge im Körper überhaupt zu erhalten, haben wir indess auch schon die Mittel, diese Umänderung der Blutbeschaffenheit am wirksamsten und in der allein möglichen Weise zu erreichen. Nach dem angegebenen Verfahren wird durch die Vermehrung der Wasserausscheidung durch die Haut und durch die Verminderung der Wasseraufnahme durch Speisen und Getränke in erster Linie das Blut selbst einen Theil seines Wassers abgeben müssen, und wenn es diesen Verlust auch anfangs durch den dadurch gesteigerten Zufluss von Gewebsflüssigkeit und Resorption seröser Transsudate noch einigermaassen zu decken vermag, so werden diese Quellen bei consequenter Durchführung der eingeschlagenen Methode bald nicht mehr genügen, die durch den Stoffumsatz und die Transpiration verbrauchte Wassermenge zu decken. Es wird in kurzer Zeit das Blut selbst einen Theil seines Wassers für immer abgeben müssen, und nicht nur in seiner Masse vermindert, sondern auch in Bezug auf seine festen Bestandtheile eingedickt, dadurch aber eine relative Erhöhung seines Eiweiss- und Hämoglobingehaltes erreicht werden.

Da unter den vorliegenden Störungen das Blut sein Eiweiss nicht nur durch den Stoffumsatz im Körper verbraucht, sondern auch die Eiweissausscheidung im Harn immer noch vor sich gehen kann, solange die venöse Hyperämie und Stauung in den Nieren andauert, abgesehen von etwaigen Gewebsveränderungen in denselben, und das Blut somit rasch eine Verminderung seines Albumens erfährt, so wird neben der Wasserentziehung eine reichliche Zufuhr stark eiweisshaltiger Kost die unerlässliche Bedingung für das Gelingen der ganzen Methode sein.

## 2. Lungen.

Soweit die Veränderungen in den Lungen einer Rückbildung durch therapeutische Eingriffe fähig sind, und nicht auf einer jedem Verfahren überhaupt unzugänglichen anatomischen Destruction des Gewebes beruhen, werden wir die durch Compression enstandenen von denjenigen zu unterscheiden haben, welche durch Stauungshyperämie hervorgerufen wurden. Die Wirkung beider auf die Function der Lungen ist die Verminderung ihres Athmungsraumes, die seröse Durchtränkung des Lungenparen-

chyms, sowie der alveoläre Katarrh (Friedreich, Bamberger, Zenker, Colberg[1]), und die Hauptaufgabe der Behandlung wird zuerst in der Hinwegräumung der jene bedingenden Schädlichkeiten bestehen; erst secundär kommen die in den Lungen und in den Luftwegen bestehenden acuten und chronischen Katarrhe in Betracht, während die durch Bindegewebswucherung bedingten Verdichtungen nicht mehr Gegenstand therapeutischer Versuche sein werden.

Durch Fettanhäufung am pericardialen Gewebe und am Herzen selbst, sowie durch das Hinaufdrängen des Zwerchfells infolge gleicher Fettanhäufung im Abdomen und starker Füllung von Magen und Darm durch reichliche Flüssigkeitsaufnahme kam es bei dem Kranken zu fortschreitender Compression und Respirationsinsufficienz wenn auch nur kleiner, aber bei der hochgradigen Beschränkung des Athmungsraumes überhaupt sehr in Betracht kommender Alveolarbezirke. Auch durch den infolge der Stauung stark erhöhten und durch die beträchtliche Erweiterung des Lungenblutstrombettes zu gesteigerter Wirkung kommenden Blutdruck wird gleichfalls ein Druck gegen die Athmungsoberfläche der Lungen ausgeübt, und der Raum der lufthaltigen Alveolen dadurch vermindert. Diese durch die Compression zum Theil atelectatisch gewordenen Lungenalveolen sind für die unter einem hohen Druck einströmende Luft immer noch ausdehnbar und lassen sich bei der Section mittelst eines Tubulus theilweise aufblasen, wobei die dunklen, schwarzbraunen Stellen eine lebhaft rothe Färbung annehmen. Sie werden daher auch im Leben, wenn der auf ihnen lastende Druck gehoben und die ihrer Ausdehnung entgegenwirkenden Hindernisse beseitigt sind, sich wieder ausdehnen lassen. Die durch Fettanlagerung hervorgerufene Compression wird aber unmittelbar aufhören, wenn es gelingt, das massenhaft abgelagerte Fett zur Resorption zu bringen und zu verbrennen, und die durch den Blutdruck hervorgerufene Einengung des Athmungsraumes wird nachlassen, sobald eine Reduction der Blutmasse erreicht und die durch Aufstauung des Blutes mit Blut überfüllten Lungen entlastet sind. Andererseits wird aber auch eine Rückbildung der bereits erwähnten mit brauner Induration einhergehenden Alveolarektasien, die schliesslich zur Verödung des Lungengewebes führt, zugleich mit der Reduction der Blutmenge und der Entlastung des Lungenblutstrombettes ermöglicht, und wo es noch nicht zur vollständigen Ausfüllung der Alveolen mit ektatischen Capillaren kam, müssen dadurch mehr oder weniger grosse Strecken

1) Colberg, Beiträge zur normalen u. pathologischen Anatomie der Lungen. Arch. f. klin. Med. Bd. II. S. 483.

des Lungengewebes wieder in den Athmungsbereich hereingezogen werden.

Die Mittel, welche zur Anwendung kommen sollen, um die inspiratorische Expansion der mehr oder weniger impermeablen Alveolen ausreichend zu bewirken, werden, wie die vorliegenden Zustände sich allmählich ausgebildet haben, rein mechanische sein müssen, und bei ihrer Anwendung wird dieselbe Energie und Consequenz nothwendig sein, wie bei dem für die Entwässerung des Körpers gewählten Verfahren.

Es sind hier zwei Methoden möglich, von denen die eine fast vollständig mit der für die Lösung der ersten Aufgabe angegebenen zusammenfällt, und die ich in dem betreffenden Falle ausschliesslich zur Anwendung brachte, während die andere, wo die Bedingungen für die Ausführung der ersteren fehlen, wohl ebenso sicher zum Ziele führen dürfte wie diese.

Zur Hervorrufung vermehrter Wasserausscheidung durch die Haut können wir andauernde Bewegungen anordnen, wobei schon an und für sich ein lebhafteres Athmen unterhalten wird, bei dem Kranken aber rasch ein gesteigertes Athembedürfniss veranlasst werden muss. Dehnt man die Bewegung noch dahin aus, dass man den Kranken Höhen hinangehen oder Berge ersteigen lässt, so wird nicht nur die Schweissabsonderung hochgradig vermehrt, sondern der Kranke athmet alsbald unter Aufbietung aller ihm zu Gebote stehender Mittel. Er ist genöthigt, alle 10—12 Schritte stehen zu bleiben, die frequente, laut hörbare Respiration leiten langgezogene tiefe Inspirationen ein mit krampfhafter Contraction des Zwerchfells und bei Stützung der Arme auf einen fixen Punkt, auf einen Bergstock u. s. w., unter mächtiger Arbeit der beiden Mm. pect. maj. und Hebung der Rippen durch die Intercostalmuskel, während die Exspiration nur kurz dauert und rasch wieder von einer langgezogenen ausgiebigen Einathmung gefolgt ist. Das Spiel wiederholt sich nun alle 15—20 Schritte, ohne dass die Intensität der Respirationsbewegung nachlässt, und kann stundenlang mit geringer Unterbrechung ausgedehnt werden, wobei die Inspirationsmuskeln wie jeder andere Muskel durch Uebung selbst wieder eine hochgradige Steigerung ihrer Leistungsfähigkeit erfahren. Dadurch ist es aber auch möglich, die für die Lungenerweiterung erforderlichen Respirationsbewegungen auch die nothwendige Zeit hindurch fortsetzen zu lassen, ohne dass es zu befürchten wäre, dass sie der Kranke ungeschickt oder ohne die gehörige Energie und Ausdauer ausführen könnte.

Bei einer derartigen mächtigen inspiratorischen Erweiterung des

Thorax kann man annehmen, dass die auch unter gewöhnlichem Atmosphärendruck einströmende Luft genügt, den Elasticitätswiderstand der Lungen, somit denjenigen, welchen die früher zum Theil zusammengepressten oder ektatischen und der Ausdehnung mehr entwöhnten Alveolarwände der inspiratorischen Aufblähung entgegensetzen, zu überwinden und den Gasaustausch durch dieselben wieder zu ermöglichen.

Die Zeitdauer der Behandlung selbst hat sich auf Jahre hinaus zu erstrecken, wenn einigermaassen stabile Verhältnisse geschaffen werden sollen, und wird in eingeschränkterem Maasse als respiratorische Gymnastik zur Erhaltung der wieder gewonnenen Erweiterung und Athmungsfähigkeit der Lungen für immer beibehalten werden müssen.

Wo es nun nicht möglich ist, die Erweiterung insufficienter Alveolen zu erzielen, wird durch Inspiration von comprimirter Luft die Ausdehnung derselben nach den Regeln der pneumatischen Therapie zu bewerkstelligen sein. Der Schwerpunkt dieser Behandlungsmethode liegt nur darin, immer im Auge zu behalten, dass hier nicht, wie bei der obigen Methode, die Grösse der inspiratorischen Erweiterung des Thorax und der Lungen und der intrapulmonale Blutdruck durch Reduction der Blutmasse sich von selbst reguliren, sondern hier das Maass des für die Ausdehnung zu verwendenden Atmosphärendruckes genau bestimmt werden muss, und die Abnahme der Flüssigkeitsmenge im Körper der mechanischen Ausdehnung der Lungen vorauszugehen hat. Man wird daher erst, nachdem man 6—8 Wochen lang eine energische Wasserentziehung vorausgeschickt, die Inspirationen von comprimirter Luft und auch dann nur mit $^1/_{100}$ Atmosphärenüberdruck beginnen, und nur sehr allmählich zu höheren Druckgraden, bis zu $^1/_{80}$, und schliesslich bis zu $^1/_{60}$, wohl selten bis zu $^1/_{40}$ Atmosphäre übergehen. Die Sitzungen selbst müssen wiederholt 4 bis 6 mal den Tag über vorgenommen werden, und dürfen nicht unter einer halben Stunde berechnet werden, wenn sie einigermaassen mit der energischen und anhaltenden Erweiterung des Thorax durch forcirte Muskelaction bei 3—4 stündigem Bergsteigen in Parallele gebracht werden sollen. Wo es übrigens immer noch möglich ist, einigermaassen nebenbei oder späterhin Bergtouren vornehmen zu lassen, sind dieselben entweder mit der pneumatischen Behandlung zu verbinden in der Art, dass diese an den Ruhetagen einzutreten hat, oder jene in den folgenden Monaten nachzuholen sind. Auch hier wäre die später noch zu instituirende Bewegungscur mehrere Jahre hindurch 4—6 Wochen lang fortzuführen.

## 3. Bronchien.

Was nun endlich noch die mit den Kreislaufsstörungen in den Lungen verbundene Stauungshyperämie und seröse Durchtränkung des Lungenparenchyms und der Bronchialschleimhaut und die auf kleine Reizung hin entstehenden häufigen acuten Katarrhe mit abundanter seröser Exsudation anbelangt, so fällt ihre Behandlung vollkommen mit der Entfernung der Stauung in den Lungen überhaupt zusammen, und sie werden verschwinden, wenn es dieselbe auszugleichen geglückt ist. Die Katarrhe, wo sie dazwischen auftreten, verlangen keine andere Behandlung als eine symptomatische, wie sie nach den allgemeinen Regeln der speciellen Therapie im vorliegenden Falle als geeignet erscheint. Der Indicatio causalis der ganzen Affection kann nur durch die Reduction der Flüssigkeit im Körper selbst entsprochen werden.

## 4. Herz und Gefässapparat.

Für das Herz liegen zwei Indicationen vor, einmal Entfettung desselben neben der allgemeinen Entfettung des Körpers, und zweitens Kräftigung des Muskels und dadurch Wiederherstellung der früheren compensatorischen Hypertrophie.

Wir bewegen uns in der Behandlung der vorliegenden Symptome in einem Cirkel, wie die Störungen selbst gegenseitig von einander abhängig sind: das eine leitet sich vom andern ab und wirkt auf jenes wieder zurück.

Durch die infolge der Stauung hervorgerufene geringe Füllung der Arterien und der hydrämischen Beschaffenheit des Blutes ist nothwendiger Weise eine Herabsetzung der Oxydationsprocesse im Körper und der Verbrennung der Kohlehydrate bedingt, so dass es, wie in anderen Fällen von ähnlicher Veränderung der Blutmischung, Chlorose u. s. w., zu excessiver Fettentwicklung kommt, besonders wenn eine natürliche Anlage für dieselbe bereits vorhanden und diese Stoffe im Ueberschuss in den Nahrungsmitteln aufgenommen werden. Ebenso werden auch durch mangelhafte Füllung der Kranzarterien des Herzens allmählich Ernährungsstörungen im Herzmuskel zur Ausbildung kommen, durch welche derselbe und durch Mangel an Sauerstoff alsbald nicht mehr im Stande ist, die gesteigerte Arbeit zu leisten, und allmählich ein grösserer oder kleinerer Theil seiner Fasern einer rückschreitenden Metamorphose unterliegt. Dazu kommt noch, dass durch Fettanhäufung auf der Oberfläche des Herzmuskels, sowie durch Umwandlung eines grösseren oder kleineren Theiles des intermuskulären Bindegewebes in Fettgewebe die Arbeitskraft des-

selben herabgesetzt und die Störungen in der Blutbewegung dadurch selbst wieder vermehrt werden.

Die Indicationen, die sich hiernach ergeben, sind daher gleichfalls wieder dieselben wie bei der Circulationsstörung im Allgemeinen: Reduction der Flüssigkeitsmenge, Entwässerung des Körpers, Eindickung des Blutes, dadurch Verminderung der Blutmenge und Erleichterung der Herzthätigkeit, Ueberwindung der venösen Stauung, stärkerer Füllung der Arterien, Erhöhung der Sauerstoffzufuhr, Steigerung der Ernährung des Herzmuskels und Erhöhung seiner Arbeitskraft gleichfalls wieder mit Rückwirkung auf die Fortschaffung des Blutes in den verschiedenen Gefässsystemen.

In Uebereinstimmung damit werden dann aber auch die Mittel ebenso die gleichen sein, durch welche die Reduction der Flüssigkeitsmenge im Körper versucht wird: Vermehrung der Wasserausscheidung durch die Haut und Verminderung der Wasseraufnahme durch Speisen und Getränke, und wir können die für die Entwässerung des Körpers gewählte Methode gleichfalls verwerthen zur Entfettung desselben, oder vielmehr der Erfolg ihrer Anwendung wird nach diesen zwei Seiten hin in die Erscheinung treten.

Haben wir uns aber zur Aufgabe gestellt, die Verbrennung des im Körper deponirten Fettes zu erhöhen, so werden wir auch wiederum die Einfuhr desselben soviel wie möglich herabsetzen, und Speisen, welche reich an Fett und Kohlehydraten sind, von dem Kranken fern halten. Dagegen wird die Erhöhung des Eiweissgehaltes der Nahrung in unserem Falle wie in ähnlichen, abgesehen von jeder andern Nebenabsicht, schon dadurch bedingt sein, dass das Blut durch die langbestehenden Kreislaufsstörungen absolut ärmer an Albuminaten geworden und dieser Verlust durch gesteigerte Aufnahme von stickstoffreichen Nahrungsmitteln gedeckt werden muss.

Besondere Aufmerksamkeit verdient die Ermüdung des Herzmuskels und der dadurch bedingte Tod bei Hypertrophie des rechten Ventrikels infolge von Kypho-Scoliose. Wir haben als Ursache die im rechten Herzen immer mehr sich aufstauenden Blutmassen und den intrakardialen Druck erkannt, der mit der Länge der Zeit und der relativ zu reichlichen Flüssigkeitsaufnahme zu einer für die Herzkraft immer unbezwinglicheren Grösse anwächst, während die Bildung von Oxyhämoglobin stetig abnimmt und durch die Anhäufung von Kohlensäure im Blute die Energie der Herzthätigkeit herabgesetzt wird. Die Beseitigung der Gefahren einer mehr oder weniger rasch eintretenden Lähmung des Herznervensystems, um die

es sich hier handelt, da die Muskulatur, wie oben erwähnt, sich in solchen Fällen vollkommen normal verhält, wird nur von einer Entfernung der im Herzen in erster Linie mechanisch wirkenden Ursache, d. h. von der Herabsetzung des intrakardialen Druckes durch Verminderung der Blutmenge selbst zu erwarten sein. Aus den bereits angegebenen Gründen wird die Erfüllung dieser Bedingung nur in der noch rechtzeitig sich vollziehenden Entwässerung des Blutes durch Verminderung der Flüssigkeitsaufnahme und Vermehrung der Flüssigkeitsausscheidung aus dem Körper, nicht durch eine plötzliche Depletion des Blutes oder eine Entlastung des Kreislaufes durch Eröffnung einer Vene erreicht werden.

Endlich haben wir noch der Kräftigung des Herzmuskels selbst und dem Ausgleich zwischen arteriellem und venösem Gefässapparat Rechnung zu tragen, wo Schwäche des Herzmuskels durch Fettanhäufung, fettige Degeneration und Atrophie eingetreten oder eine verlorene Compensation wieder hergestellt werden soll. Wie wir dieselben aber durchzuführen haben, wird sich bei der Untersuchung der uns zu Gebote stehenden Mittel, durch welche wir auf das Herz und den Gefässapparat einwirken können, ergeben müssen.

### 5. Nieren.

Die unter der Einwirkung der chronischen Stauungshyperämie sich entwickelnden Veränderungen in den Nieren sind nur insofern einer Behandlung zugänglich, als die Stauungshyperämie durch Reduction der Blutmasse im Körper überhaupt vermindert und der venöse Druck, der auf den Nieren lastet, dadurch und durch eine stärkere Füllung des arteriellen Gefässapparates herabgesetzt werden kann. Indirect können indessen auch die Bindegewebswucherung im Parenchym derselben und der Durchtritt von Eiweiss aus den Venen in die Harnkanälchen und die auf der Oberfläche dieser und in ihrem Epithel vor sich gehenden Veränderungen beeinflusst werden, wenn durch die gleiche Reduction der Blutmenge im Körper einmal die Menge der in das Parenchym der Nieren transsudirenden Nährflüssigkeit vermindert und die in den Venen aufgestaute Blutmenge zum beschleunigten Abfluss kommt.

Es ist der Gang der unter Herabsetzung des venösen Druckes sich entwickelnden Erscheinungen in den Nieren im vornherein nicht so leicht zu überschauen, und es wird sich hier ein Stillstand oder Rückgang der pathologischen Veränderungen viel schwieriger erkennen lassen, und eine längere, im vornherein gar nicht bestimm-

bare Zeit in Anspruch nehmen, bis sie unter dem Einfluss vollständig veränderter Circulationsverhältnisse sich bemerkbar machen, als das bei den anderen Organen der Fall ist, wo schon die eintretende subjective Erleichterung und die physikalische Untersuchung uns gewichtige Anhaltspunkte für die Beurtheilung der hier vor sich gegangenen Veränderungen gibt. Dann wird es immer noch darauf ankommen, wie weit schon die krankhaften Erscheinungen in den Nieren vorgeschritten, und ob sie noch einigermaassen einer Rückbildung fähig sind oder nicht.

Es hat mich die Erfahrung gelehrt, dass, wenn durch Aenderung der hydrostatischen Verhältnisse im Körper ein Einfluss auf die Nieren ausgeübt werden soll, es langer Zeit und einer exacten andauernden Regulirung der Flüssigkeitsmenge im Körper bedarf, bis die Qualität und Quantität der durch die Nieren ausgeschiedenen Harnmenge normale Maasse zeigt, und die Eiweissverluste reducirt und zum Schwinden gebracht werden. Ich muss daher in dieser Beziehung auf den Verlauf der in den Nieren eingeleiteten pathologischen Processe unter der Einwirkung der Reduction und Eindickung der Blutmasse auf den zweiten Theil, Krankengeschichte, verweisen.

### 6. Hydrops.

Es liegt der Gedanke sehr nahe, dass als erste unmittelbarste Wirkung der Eindickung des Blutes ein Zurückströmen der in die Gewebe ausgetretenen Flüssigkeit in die Gefässe erfolge und eine rasche Abnahme der hydropischen Anschwellungen sich bemerkbar machen müsste, zumal hier noch ein anderes physikalisches Moment in Betracht kommt, auf das man gewöhnlich bei diesen Vorgängen das grösste Gewicht zu legen pflegt, nämlich die Abnahme des Blutdruckes in den Venen, sobald die Flüssigkeitsmenge im Körper bis auf bestimmte Grade reducirt und die Stauungen im Lungenkreislauf und in den grossen Venenstämmen zum Theil auf compensatorischem Wege sich ausgeglichen haben. Aber die Verhältnisse liegen doch anders, als man auf die erste Betrachtung hin vermuthen möchte, und es dürfte in günstigen Fällen eine längere Zeit, $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ Jahr und noch mehr, nothwendig werden, bis die letzten merklichen Spuren verschwinden. Wir haben auch der Beschaffenheit der Gefässe Rechnung zu tragen, deren Ernährung durch die hydrämische Beschaffenheit des Blutes Jahre lang Störungen erlitten und in deren Wandungen in Folge davon Veränderungen vor sich gegangen, welche einen abundanten Austritt des wasserreichen Serums ermöglichen. Cohnheim hat nachgewiesen, dass Einspritzungen von 1—2 Liter Wasser

in die Venen eines Thieres ausgeführt werden können, ohne dass ein Austritt von Flüssigkeit in das Unterhautzellgewebe des Thieres erfolgt, dagegen aber, wenn die Ernährung der Gefässe längere Zeit durch hydrämische Beschaffenheit des Blutes gelitten, schon bei geringer Druckhöhe wässerige Ausscheidungen in die Gewebe sich hervorrufen lassen. Endlich ist noch im Auge zu behalten, dass, falls auch vorübergehend, Monate und selbst längere Zeit hindurch kein Eiweissverlust mehr durch den Harn stattfindet, die frühere hydrämische Beschaffenheit des Blutes doch nie vollständig ausgeglichen, sondern immer noch mehr oder weniger sich erhalten wird, sobald nicht genaue Regulirung der Flüssigkeitsaufnahme und hinreichende Zufuhr von Eiweiss durch die Ernährung erfolgt.

Wenn daher auf die hydropische Exsudation eingewirkt werden soll, so wird das nur dadurch möglich sein, dass unter der Herabsetzung des Blutdruckes in den Venen ein eiweissreicheres Blut die Gefässe durchströmt und die Ernährung ihrer Wandungen eine Umänderung erfährt, welche sie wieder fähig macht, die Masse der wässerigen Bestandtheile des Blutes in den Gefässen mehr zurück zu halten und nur soviel durchtreten zu lassen, als für die Ernährung der Gewebe nothwendig ist. Es ergibt sich daraus, dass die oben angegebene Methode zur Reduction der Flüssigkeitsmenge im Körper in mehr oder weniger strenger Weise vielleicht auf Jahre hinaus beobachtet werden muss, während zugleich eine reichliche Eiweissaufnahme durch die Nahrung zu erfolgen hat, um die neben dem Stoffumsatz einhergehenden Eiweissverluste wieder zu ersetzen. Ebenso wird Alles vermieden werden müssen, wodurch die Eiweissmenge im Blute eine Einbusse erleidet, wie durch unzweckmässige Zusammensetzung der Nahrung, namentlich aber therapeutische Eingriffe, welche eine hydrämische Beschaffenheit des Blutes nach sich ziehen. Es waren das auch vorzugsweise die leitenden Gedanken, welche mich veranlassten, die Herstellung des hydrostatischen Gleichgewichtes nicht durch Entlastung der Venen mittelst Blutentziehung zu versuchen, sondern die Eindickung desselben durch Vermehrung der Wasserausscheidung durch die Haut und Verminderung der Wasseraufnahme in der obigen Weise herbeizuführen. Nur da, wo die Zeit nicht mehr ausreicht und die Stauungen in den Lungen durch Entwicklung secundärer Processe, weitverbreitete capilläre Bronchitis, beginnendes Lungenödem die Respiration aufzuheben drohen, wird man durch Eröffnung einer Vene mehr oder weniger Blut dem Körper entziehen dürfen, bis die Störungen sich ausgeglichen und die Respiration und Circulation wieder frei geworden. Aber in einem solchen Falle

ist es hernach um so nothwendiger, dass der Kranke verhindert wird, durch Wasseraufnahme in den Getränken die durch die Venaesection verlorene Flüssigkeitsmenge in seinem Gefässapparate sofort wieder zu ersetzen. Die Wasserentziehung und Eiweisszufuhr wird um so strenger durchzuführen sein, als das Blut durch den vorhergegangenen Eingriff noch um soviel ärmer an Eiweiss geworden ist. Die weitere Behandlung würde dann in ihren Grundzügen vollkommen mit jener zusammenfallen, deren wir uns in jenen Fällen bedient haben, in welchen keine grosse Blutentziehung vorausgegangen, und nur insofern Modificationen erleiden, als secundäre Processe in den Bronchien und Lungen u. s. w. diese bedingen. Ich selbst habe noch keinen solchen Fall zur Behandlung bekommen, würde aber nach meinen bisherigen Erfahrungen auch hier wieder die gleiche Methode einzuhalten suchen, sobald nur erst die Möglichkeit ihrer Durchführung mir gegeben wäre.

## Vorbedingungen für die Lösung dieser Aufgaben.

Mit diesen Auseinandersetzungen hätten wir nun die uns vorliegenden Aufgaben in ihren einzelnen Indicationen klargelegt. Bevor wir jedoch weiter gehen, haben wir uns mit einer Prüfung derjenigen Mittel und Methoden zu beschäftigen, durch welche wir

1. eine Verminderung der Flüssigkeitsmenge im Körper,
2. eine Oxydation des im Körper angehäuften Fettes, eine Entfettung,
3. einen Ausgleich zwischen arteriellem und venösem Gefässapparat und
4. eine Kräftigung des Herzmuskels herbeiführen, sowie
5. secundäre Erkrankungen der Nieren soviel wie möglich fernzuhalten vermögen.

Diese Prüfung kann aber selbstverständlich nur durch eine ebenso grosse Reihe experimenteller Untersuchungen ausgeführt werden, wobei wir aus dem Ergebnisse derselben zugleich eine Grundlage und ein Maass für die folgenden therapeutischen Eingriffe uns verschaffen.

A.

# Experimentelle Untersuchungen
über die
# Wasserausscheidung durch Haut und Lungen.

Die Wasserausscheidungen aus dem Körper, welche durch die Haut und Lungen erfolgen, sind schon unter normalen Verhältnissen nicht unbeträchlich und können durch Begünstigung der sie influirenden Bedingungen, wie wir wissen, eine ganz bedeutende Höhe erreichen. Wie die Natur unter bestimmten Verhältnissen sich ihrer bedient, um grössere in den Körper aufgenommene Wassermassen wieder rascher aus demselben zu entfernen, als durch die secretorische Thätigkeit der Nieren allein, so hat man auch schon immer versucht, bei einer durch Krankheit bedingten Störung der Function dieser die pathologisch wirkenden Wassermassen durch jene Organe zur Ausscheidung zu bringen.

Wenn wir, wie in dem vorliegenden Falle, bei Störungen im Circulationsapparate, hochgradigen Stauungen im Venensystem und Wasseranhäufung im Körper einen gleichen Versuch machen wollen, so werden wir vor Allem die Art der Wirksamkeit dieser Organe näher ins Auge fassen müssen und berücksichtigen, dass wir bei der Wasserausscheidung durch die Haut die Thätigkeit drüsiger Organe vor uns haben, welche sicher ganz bestimmten physiologischen Gesetzen, wie die Function anderer Drüsen unterliegt, während die Wasserabgabe durch die Lungen als einfacher Diffusionsvorgang und Verdunstungsprocess aufzufassen und nur von physikalischen Bedingungen abhängig ist.

## I. *Ueber die Wasserausscheidung durch die Haut.*

Als Organe, welche die Wasserausscheidung durch die Haut vermitteln, müssen wir die Schweissdrüsen ansehen, die in verschiedener Zahl und Grösse an den einzelnen Hautpartien sich finden und die anatomische Ursache für die prädilecten Stellen der Schweissproduction, Gesichtshaut, Stirne, Vola und Planta von Hand und Fuss sind. Nach Krause'schen[1]) Zählungen, in welchen die grösseren Drüsen für 2—4, die kleinsten je paarweise für eine gerechnet werden, kommen in runder Zahl auf einen Quadratzoll Oberfläche der Hohlhand und Fusssohle = 2700, des Handrückens = 1500,

1) Krause, Art. in Dr. Wagner's Handwörterb. Bd. II. S. 108.

der Stirne und des Halses = 1300, während Wilson[1]) auf einem Quadratzoll der Hohlhand 3528 und der Fusssohle 2268 Mündungen zählte. An diese Bezirke reihen sich nach Krause Brust, Bauch und Arme mit 1100, Fussrücken mit 900, Wange, Schenkel mit 500—600, Nacken, Rücken und Gesäss mit 400 Drüsen auf je einen Quadratzoll. Für die ganze Haut nimmt Krause über zwei Millionen Drüschen an, eine Zahl, die jedoch nach den neuesten Forschungen noch als zu klein angesehen werden muss und taxirt den gesammten Querschnitt auf etwa 38 Quadratcentimeter, welche Fläche zur Verdunstung des Wassers bei weitem nicht ausreicht.

Nach diesen anatomischen Angaben wird es unzulässig sein und bedeutende Fehler einschliessen, wenn man aus dem Ergebniss der secretorischen Thätigkeit eines einzelnen Bezirkes auf die Schweissproduction der ganzen Körperoberfläche schliessen und aus den dort erhaltenen Zahlen durch Multiplication diese berechnen wollte. Die ersten von Funke[2]) vorliegenden Untersuchungen über die Schweissproduction sind leider in solcher Weise ausgeführt worden, und man würde daher, abgesehen von anderen Fehlerquellen in seinen Experimenten, irre gehen, wenn man bei einem Versuche, durch Anregung der Schweissproduction dem Körper Wasser zu entziehen, die von ihm angegebenen Zahlen als Maass für die Grösse des therapeutischen Eingriffes benutzen wollte.

In Funke's Versuchen diente die Haut des Unterarmes zwischen Hand und Ulnarrand des Humerus als Absonderungsfläche. Die in einer Stunde von derselben ausgeschiedene Schweissmenge schwankte in hohem Grade einmal bei verschiedenen Personen unter gleichen äusseren Verhältnissen, zweitens bei denselben Personen unter verschiedenen Verhältnissen, verschiedener Temperatur, verschiedener Körperanstrengung. Durch Multiplication der für seinen Arm gefundenen stündlichen Werthe ergaben sich unter Berücksichtigung der Schwankungen der stündlichen Schweissmenge für den ganzen Körper bei ruhigem Verhalten, mässiger Bewegung in mittlerer Zimmertemperatur und starker Bewegung in der Sonne die Zahlen 74,749—818,491 Grm. pro Stunde. Liesse sich nun mit Funke annehmen, dass eine so intensive Schweisssecretion, wie sie das letztere Maximum ausdrückt, 24 Stunden in gleichem Masse unterhalten werden könnte, so würde der Körper innerhalb dieser Zeit mehr als 19 Kilo seines Gewichts durch die Haut verlieren können, während

1) Wilson, On the management of the skin. London 1847.

2) Funke, O., Lehrbuch der Physiologie. 6. Aufl. von Dr. A. Grünhagen. Bd. I. S. 396. Leipzig 1876.

bei Substitution der niedrigsten Zahl noch eine tägliche Schweissmenge von 1793,9 Grm. sich ergeben würde.

Seguin[1]) brachte den ganzen Körper mit Ausnahme des Kopfes in einen vollkommen luftdichten Ballon und bestimmte nach Verlauf einer gewissen Zeit die von der Körperoberfläche abgesonderte Schweissmenge, wobei er nur indirect den Verlust an flüchtigen, nicht aber den Verlust an festen, nichtflüchtigen Stoffen berücksichtigte und durch die luftdichte Absperrung des Körpers die Hautsecretion wesentlich alterirte. Wir können daher auch die von ihm gefundenen Zahlen für die tägliche Stoffabgabe des Körpers durch die Haut = 917,8 Grm. = $^1/_{64}$ des Körpergewichtes und doppelt soviel als nach ihm durch die Lungen ausgeschieden wird, nicht ganz als der Norm entsprechend betrachten.[2])

V. Weyrich[3]) bestimmte mittelst einer kleinen mit einem Daniell-Regnault'schen Condensationshygrometer versehenen Glocke den Thaupunkt der von derselben eingeschlossenen Luft und berechnete hieraus die Tension des in ihr suspendirten Wasserdampfes und damit zugleich auch den Wassergehalt derselben. Nach dieser Methode und unter Hinzuziehung einiger nicht allzu sicherer Annahmen schätzt W. Weyrich[4]) die 24 stündige Wasserausscheidung durch die gesammte Haut auf circa 560 Grm.

Aus zahlreichen Versuchen hat in neuester Zeit Röhrig[5]) die Kohlensäureausscheidung aus der Körperoberfläche unter gewöhnlichen Verhältnissen für 24 Stunden auf = 14,076 Grm. berechnet, die Menge der Wasserausscheidung auf = 634,44 Grm. bestimmt,

---

1) Seguin, Mém. de l'Acad. de Paris 1789 und 1790, und Annal. de chim. Bd. XC. p. 52 u. 413.

2) Zu erwähnen wären hier noch die älteren Beobachtungen von Sanctorius (1594) und von Rye (Roger's essay on epidem. diseases. Dublin 1834). Rye bestimmte nur den Gesammtverlust des Körpers durch Haut und Lungen; legt man das von Seguin angegebene Verhältniss der Hautausdünstung zur Lungenexhalation = 2 : 1 zu Grunde, so ergibt sich als Mittel für den Tagesverlust durch die Haut die Summe von 1037 Grm. Das Verhältniss der täglichen Hautausgaben zum Körpergewicht war bei Rye 1 : 85, bei Seguin etwa 1 : 67. Valentin wiederholte die Seguin'schen Versuche (Repert. f. Anat. und Physiol. Bd. VIII. S. 389) und fand das Verhältniss des Hautverlustes zum Lungenverluste etwas kleiner als Seguin, nur 3 : 2.

3) V. Weyrich, Die unmerkliche Wasserverdunstung der menschl. Haut. Leipzig 1862.

4) W. Weyrich, Beobachtungen über die unmerkliche Wasserausscheidung der Lungen und ihr Verhältniss zur Hautperspiration. Dorpat 1865.

5) Röhrig, Physiologie der Haut. Berlin 1876. — Vgl. hierzu auch Winternitz, Hydrotherapie in v. Ziemssen's Handb. d. allg. Therapie. II. Bd. 3. Th. S. 148.

wobei Wasser- und Kohlensäureausscheidung durch die Haut sich jedoch in grossem Maasse mit der umgebenden Temperatur veränderte. Ferner citirt Röhrig, dass Favre 166 Grm. Schweiss in einer Stunde ausschied und bei Schwitzcuren hätte man bis zu 800 Grm. in 1—1 ½ Stunde im Hemde der Kranken aufgefangen.

Endlich, wenn wir noch weiter die Beobachtungen der Praktiker berücksichtigen, gibt Wigand an, dass er in einem Dampfbade von 35—38° R. 812,5 Grm. verlor und Berthold hat innerhalb 30 Minuten um 750 Grm., Lemonier nach einem Bade von 45° C. in 8 Minuten um 630 Grm. an Körpergewicht abgenommen. In den auf der Manassein'schen Klinik in St. Petersburg angestellten Versuchen über die physiologische Wirkung der russischen Dampfbäder nahm das Körpergewicht während ½—2 stündiger Bäder im Minimum um 100, im Maximum um 900 Grm. ab.

Betrachten wir die obigen Zahlen über die in bestimmten Zeitabschnitten durch die Haut und zum Theil auch durch die Lungen ausgeschiedenen Wassermengen, so finden wir sowohl in den auf experimentellem Wege durch die Physiologie erzielten Zahlen, sowie in den Angaben der Praktiker ganz beträchtliche Differenzen. Die Ursache liegt einestheils in der Art des Experimentes, indem man von einem grösseren oder kleineren abgegrenzten Bezirke auf die ganze Hautoberfläche ohne Rücksicht auf die verschiedene Vertheilung der Schweiss producirenden Organe schloss, anderntheils aus den in einer bestimmten Zeit erhaltenen Zahlen die 24 stündige Production berechnete und annahm, dass die in jenem Zeitabschnitt sich entfaltende Hautthätigkeit mit gleicher Energie auch 24 Stunden hindurch fortwirken würde. Ausserdem hat man durch luftdichte Absperrung eines Theiles oder der ganzen Körperoberfläche, durch Wärme und Bewegung eine Summe von Reizen zur Einwirkung gebracht, auf welche die Haut mit erhöhter Secretion reagirte. Wenn man mit Krause und Meissner annehmen wollte, dass die ganze von Krause[1]) auf 15 Par. Quadratfuss berechnete Körperoberfläche statt der etwa auf 38 Quadratcentimeter taxirten Querschnitte der Drüsenmündungen Wasser verdunsten würde, so müssten, da nach dieser Annahme die Schweissproduction so ziemlich als ein einfacher physikalischer Vorgang aufgefasst wird, sowohl im Experiment, wie in den praktischen Beobachtungen viel mehr übereinstimmende Zahlen erhalten worden sein als es bisher der Fall war. Denn die Anzahl der Schweissdrüsen würde dann im Verhältniss zur Körperoberfläche keinen bestimmenden Einfluss mehr besitzen

1) Krause a. a. O.

und wir könnten unschwer immer wieder dieselben physikalischen Bedingungen herstellen, unter welchen eine n Quadratcentimeter grosse Hautoberfläche x Grm. verdunsten resp. Schweiss produciren müsste. Allein wir müssen, namentlich nach den eingehenden Untersuchungen von Goltz [1]), Kendall [2]), Luchsinger und Anderen, die Wasserausscheidung durch die Haut, das Schwitzen, als eine echte, durch Nervenreizung erzeugte Secretion, die Thätigkeit der Drüsenzellen als eine directe Function nervöser Erregung betrachten. Die weitaus grösste Zahl der schweisserregenden Bedingungen wirkt, wie Luchsinger nachgewiesen, ausschliesslich durch die Nerven, und die Angriffsweise selbst ist ganz entsprechend den bekannten Analogien eine vorwiegend centrale, jeder Eingriff, jedes Agens, welches überhaupt das Rückenmark erregt, scheint im Allgemeinen auch schweisstreibend zu wirken.

Wenn wir die uns hier allein interessirenden Reize betrachten, so haben wir den Einfluss der Dyspnoe und der Muskelbewegung auf die Schweisssecretion, besonders in ihrem Zusammenwirken bei hochgradigen Stauungen im Kreislauf bereits wiederholt hervorgehoben. Von den übrigen sensiblen Reizen, welche wir verwerthen können, ist die Wärme ein vorzugsweise wirksames Mittel, reflectorisch Schweiss zu erzeugen (Luchsinger), während das Pilocarpin, das wir uns gleichfalls zur Anwendung vorbehalten, einer kleinen Gruppe von Mitteln angehört, welche peripher, wenn die Schweissdrüsen vom Centralnervensystem getrennt werden, immer noch kräftig erregend auf sie einwirken (Luchsinger [3]), Nawrocki [4]), Marmé. [5])

Die Menge des nach Pilocarpineinspritzungen secernirten Schweisses ist eine sehr hohe, wobei die individuelle Erregbarkeit der Schweissnerven, der hydrämische Zustand des Blutes und andere uns noch nicht bekannte Ursachen ausser der Quantität des injicirten Mittels die Wasserabgabe durch die Haut beeinflussen.

So will Weber [6]) nach einer 2—3 stündigen Schweisssecretion im Durchschnitt einen Gewichtsverlust des Körpers von 2 Kilo, ein-

---

1) Goltz, Arch. f. d. ges. Physiol. XI. S. 71, 72. 1875.

2) Kendall u. Luchsinger, Arch. f. d. ges. Physiol. XIII. S. 212. 1876, und Luchsinger, Die Schweissabsonderung in L. Hermann's Handb. d. Physiol. V. Bd. 1. Th. S. 421. Leipzig 1880.

3) Luchsinger, Arch. f. d. ges. Physiol. XV. S. 482. 1877.

4) Nawrocki, Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1878. No. 6.

5) Marmé, Göttinger Nachrichten. 1878. S. 106.

6) Weber, Ueber die Wirkung des Pilocarp. mur. Centralbl. 1876. No. 44.

mal sogar von 4 Kilo beobachtet haben, während Bardenhewer[1]) die Menge des Schweisses auf 500—700 Ccm. und ebenso Lösch als Durchschnittswerth 500—600 Grm. angibt. Curschmann[2]) beobachtete eine Wasserausscheidung von 1000—2000 Ccm., einmal sogar von 2500 Ccm. Sasezki[3]) erhielt bei vergleichenden Untersuchungen unter Steigerung der Dosis von $^1/_8$—$^1/_2$ Gran 80—100 Grm. Schweiss, und endlich notirt Lewin[4]) in 40 Versuchen einen Wasserverlust durch Haut und Lungen von 350—400 Grm.

Neben der Schweisssecretion erleidet auch die Speichelsecretion eine so massenhafte Vermehrung, dass sie, wo es sich um eine allgemeine Erhöhung der Wasserabgabe des Körpers handelt, näher in Betracht gezogen werden muss.

Nach Scotti[5]) beläuft sich die Menge des nach Pilocarpininjectionen secernirten Speichels auf $^1/_4$—$^3/_4$ Liter. Curschmann[6]) erhielt nach Injectionen von 0,02 Grm. Pilocarpin bei zehn Personen 102—484, im Mittel $275^1/_5$ Ccm., nach 0,03 Grm. Pilocarpin 256 bis 600 Grm. Speichel. Sasezki[7]) führt 80—400 Grm. an bei Einspritzungen von $^1/_8$—$^1/_3$ Gran. Die Lewin'schen[8]) Zahlen endlich schwanken zwischen 130 und 360 Grm. nach Einspritzungen von 0,015 Grm. Pilocarpin und zwischen 220 und 500 Grm. nach Injectionen von 0,02 Grm Pilocarpin. Zu erwähnen wäre hier noch, dass Lewin in seinen sorgfältigen Beobachtungen eine bestimmte diuretische Wirkung des Pilocarpins, wie von verschiedener Seite angegeben wurde, nicht nachweisen konnte.

Von wesentlicher Bedeutung für die gesteigerte Schweissabsonderung ist die reichliche Durchfluthung der Drüsen mit arteriellem Blute durch Abnahme der Spannung im Arterienrohr und Blutfülle in den Capillaren der Haut, Bedingungen, welche, wie wir nachweisen werden, durch angestrengte Muskelbewegungen und erhöhte Herzthätigkeit beim Steigen und Bergsteigen in ganz ausserordentlicher Weise sich herbeiführen lassen.

---

1) Bardenhewer, Indication des Pilocarpins. Berl. klin. Wochenschrift. 1877. S. 7.

2) Curschmann, H., Berl. klin. Wochenschr. No. 25. S. 383.

3) Sasezki, Beiträge zum klin. Gebrauch des Piloc. mur. Aus der Klinik von Prof. Manassein. St. Petersburger med. Wochenschr. 1879. No. 6.

4) Lewin, Aus der Klinik für Syphilis. Ueber die Wirkung des Pilocarpins im Allgem. Charité-Annalen. V. Jahrg. 1880.

5) Scotti, Berl. klin. Wochenschr. 1877. S. 141.

6) Curschmann a. a. O.

7) Sasezki a. a. O.

8) Lewin a. a. O.

Dabei wird in Fällen von Circulationsstörung der erhöhte Gehalt des Blutes an Wasser selbst die Schweissabsonderung in hohem Maasse befördern. Endlich ist andererseits für unsere therapeutischen Zwecke noch ganz besonders im Auge zu behalten, dass die Erregbarkeit der Schweissdrüsen durch lange Thätigkeit, mag sie durch irgendwelche Reize unterhalten werden, abnimmt; dadurch verlieren aber auch die voranstehenden Berechnungen einer für kurze Zeit erzielten Steigerung der Schweissabsonderung auf 24 Stunden jede Bedeutung.

## II. *Ueber die Wasserausscheidung durch die Lungen.*

Die Wasserausscheidung durch die Lungen geht, wie bereits erwähnt, theils auf dem Wege der Diffusion der Gase, theils durch Verdunstung vor sich und unterliegt deshalb auch zum grossen Theil den Gesetzen, nach welchen diese physikalischen Vorgänge stattfinden.

Da in den Lungen, entsprechend dem Drucke, mit welchem die Lungenluft auf die Capillaren einwirkt, also = 1 Atmosphäre, und entsprechend der Blutwärme beständig ein Theil des Blutwassers verdampft und ebenso von der Oberfläche der durch secretorische Ausscheidungen feuchten Respirationsschleimhaut fortwährend Wasser verdunstet, wird die in den Respirationswegen befindliche Luft immer nahezu mit Wasserdampf gesättigt sein, und die Einathmungsluft nach ihrer Wärme und Trockenheit als Ausathmungsluft mehr oder weniger Wasser aus dem Körper entfernen können. Die Exspirationsluft besitzt nun eine ziemlich constante hohe Temperatur, welche durch die beträchtlichen Schwankungen der äusseren Lufttemperatur sich nur sehr wenig verändert, und somit wird auch ihr Wassergehalt immer ein ziemlich hoher sein müssen.

Nach Valentin und Brunner[1]), von welchen die genauesten Messungen der Athemwärme vorliegen, beträgt die Temperatur der exhalirten Luft bei 15—20° C. Wärme der äusseren Luft 37,3° C., bei —6,3° C. der äusseren Luft 29,8° C., und bei 41,9° C. der Luftwärme 38,1° C. Weyrich erhielt bei 17—19° C. der Luftwärme 36,2—37,0° C., und bei 44° C. Luftwärme 38° C. Wärme für die Ausathmungsluft.

Aber auch durch den Ausathmungsmechanismus, durch die langsameren und tieferen, oder durch die schnelleren und oberflächlicheren Respirationen wird die Wasserausfuhr beträchtliche Veränderungen erleiden, indem im ersteren Falle nicht nur ein grösseres Quantum von Lungenluft durch die Ausathmung entfernt wird, sondern auch

1) Valentin u. Brunner, Arch. f. phys. Heilk. Bd. II. S. 373.

die Exspirationsluft selbst mehr Wasser enthält, als im letzteren Falle, in welchem der procentige Wassergehalt der Ausathmungsluft beträchtlich sinkt (Molcschott).

Mit der Tiefe der Athemzüge und der Luftmenge, welche exspirirt wird, correspondirt die Verdunstungsoberfläche der Lungen. Es wird daher bei verschiedenen Lungencapacitäten dementsprechend auch die Wasserabgabe durch die Lungen eine verschiedene sein. Aber auch der Wassergehalt des Blutes selbst, mag er durch pathologische Zustände oder durch willkürlich vermehrte Zufuhr von Wasser, reichliches Trinken (Valentin) erhöht sein, beeinflusst die Wasserausscheidung und kann eine bedeutende Steigerung derselben herbeiführen, so dass also, wenn man noch das von Valentin hervorgehobene Verhältniss zum Körpergewicht hinzurechnet, genügend Factoren vorhanden sind, welche nicht nur bei verschiedenen Menschen, sondern auch bei einem und demselben Individuum die Mengen des ausgeathmeten Wassers ausserordentlich variiren lassen und Mittelzahlen daher von zweifelhaftem Werthe erscheinen.

Von Valentin liegt eine Reihe hierher bezüglicher Angaben vor. Die von Valentin selbst in 24 Stunden exhalirte Wassermenge betrug 384,48 Grm.; bei acht jungen Männern im Mittel 540 Grm., bei dem magersten von ihnen 349,9 Grm., bei dem beleibtesten 773,3 Grm., oder für die Stunde ausgerechnet bei Valentin = 16,02, bei jenem mageren Manne 14,57, bei dem beleibtesten 32,22 und als Mittelzahl 22,5 Grm. Die tägliche Wasserausscheidung betrug bei Valentin bei möglichst schwachem Athmen 288 Grm., bei tiefem Athemholen 424,8 Grm. Mit der zunehmenden Häufigkeit der Athemzüge in gegebener Zeit verminderte sich die in derselben Zeit ausgeschiedene Wassermenge; so betrug bei fünf Athemzügen in der Minute die Wassermenge 0,287 Grm., bei vierzig nur 0,205 Grm.

### III. *Ueber die Wasserausscheidung durch Haut und Lungen.*

Ueber die gesammte Wasserabgabe durch Haut und Lungen unter verschiedenen Verhältnissen, Wechsel in der Menge und Qualität der Kost, Arbeit und Ruhe, liegen von Pettenkofer und Voit Untersuchungen vor, welche sich jedesmal auf einen Zeitraum von 24 Stunden erstrecken. Bei diesen Untersuchungen träfe also, wenn man die Angaben von Seguin, Weyrich berücksichtigen wollte, ungefähr ein Dritttheil der erhaltenen Wassermenge auf die Lungen, während die übrigen zwei Dritttheile Wasser durch die Haut ausgeschieden worden wären. Die Zahlen, welche Petten-

kofer und Voit[1]) erhielten, schwanken zwischen 814 und 2042 Grm. innerhalb 24 Stunden. Die stärkste Wasserabgabe erfolgte in Untersuchung No. VIII, in welcher die Person bei mittlerer Kost 12 Stunden hindurch streng arbeitete, während die niedrigste Zahl in Untersuchung No. III bei Hunger und Ruhe erhalten wurde.

Aus den von Pettenkofer und Voit ausgeführten Untersuchungen über die Wasserausscheidung durch Haut und Lungen lassen sich in Bezug auf unsere therapeutischen Versuche folgende wichtige Zahlen gewinnen:

| Versuch | Wasserausscheidung in Grm. | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Tag | Nacht | Gesammtmenge | pro Stunde Tag | pro Stunde Nacht |
| I. Hunger, Ruhe . . . . . . . | 443,6 | 385,3 | 828,9 | 36,9 | 32,1 |
| III. „ „ . . . . . . . | 462,6 | 351,5 | 814,1 | 38,5 | 27,6 |
| IV. „ Arbeit . . . . . . . | 1425,3 | 353,2 | 1778,5 | 118,7 | 29,4 |
| V. Mittlere Kost, Ruhe . . . . . | 347,8 | 480,2 | 828,0 | 28,8 | 40,0 |
| VI. „ „ „ . . . . . | 534,9 | 474,4 | 1009,3 | 44,5 | 39,5 |
| VII. „ „ „ . . . . . | 449,9 | 507,5 | 957,4 | 37,4 | 42,2 |
| VIII. „ „ Arbeit . . . . . | 1102,9 | 939,6 | 2042,5 | 91,9 | 78,3 |
| IX. „ „ „ . . . . . | 1030,6 | 381,2 | 1411,8 | 85,8 | 31,7 |
| X. Eiweissreiche Kost, Ruhe . . . | 699,5 | 410,9 | 1110,4 | 58,2 | 34,2 |
| XI. „ „ „ . . . | 639,9 | 567,6 | 1207,5 | 53,3 | 47,3 |
| XII. Stickstofflose Kost, Ruhe . . . | 564,5 | 360,9 | 925,4 | 47,0 | 30,0 |
| XIV. Gleiche Kost Morgens und Abends | 535,6 | 535,5 | 1071,1 | 44,6 | 44,6 |
| XV. Mittlere Kost, Ruhe . . . . . | 469,4 | 433,2 | 902,6 | 39,1 | 36,1 |

Für unseren Zweck nun, eine erhöhte Wasserabgabe durch die Lungen zu erhalten, werden wir demnach manche Punkte aus dem eben Erörterten zu berücksichtigen haben. Die Luft in den Lungen ist mit Wasserdämpfen gesättigt; je nach dem Luftquantum, das ausgeathmet wird, wird eine grössere Menge von Wasser in Form von Wasserdämpfen aus den Lungen entfernt. Wie viel Luft aber aus den Lungen exhalirt wird, ist nicht abhängig von der Frequenz der Athemzüge, sondern von ihrer Tiefe, und diese nimmt ab mit der Beschleunigung des Athmens. Endlich wird Wasser von den Lungen abgegeben und verdunstet von der Oberfläche des Respirationstractus je nach der Capacität der darüber stehenden Luft für Wasserdampf, und diese wird wieder bedingt durch Wärme und Trockenheit.

1) Pettenkofer u. Voit, Untersuchungen über den Stoffverbrauch des normalen Menschen. Zeitschr. f. Biolog. II. Bd. 4. H. S. 459. München 1866.

Wir werden daher eine Erhöhung der Wasserabgabe durch die Lungen erzielen können, einmal wenn wir die Inspiration so tief wie möglich ausführen, und die einzelnen Inspirationen so rasch als es ohne Schädigung der vollständigen Ein- und Ausathmung geschehen kann, auf einander folgen lassen. Es wird weniger gelingen, ein solches Athmen willkürlich auszuführen, als wenn es unserem Willen entzogen und automatisch geschieht. Ein solches Athmen vollzieht sich aber am vollständigsten beim Ersteigen von Höhen und beim Bergsteigen. Es ist nicht möglich, so tiefe Athemzüge so lange und so rasch hinter einander, ein so tiefes und frequentes Athmen zu unterhalten, als es hier Stunden lang in regelmässigem Rythmus ausgeführt wird. Dann wird die Wärme und Trockenheit der Luft ein maassgebender Factor für die Wasserabgabe durch die Lungen sein, und wir werden daher diese wesentlich fördern, wenn wir die Lungen einer Luft aussetzen, deren Capacität für Wasserdampf eine besonders hohe ist. Das ist aber namentlich wieder der Fall bei der Bergluft, und zwar nicht nur bei der Luft auf den Bergspitzen, sondern auch bei etwas höheren Bergen schon tiefer unten. Hier vereinigen sich also beide Momente, die Steigerung des Athmungsmechanismus und die Capacität der Luft für die Wasseraufnahme, um eine Erhöhung der Wasserabgabe durch die Lungen in ganz ausgedehntem Maasse zu erreichen. Ausserdem wird beim Bergsteigen durch die damit nothwendig verbundene Steigerung der Muskelthätigkeit eine starke Erregung der Schweissnerven, abgesehen von ihrer Reizung durch die Wärme, namentlich Sonnenwärme, und eine starke Schweisssecretion hervorgerufen.

Von den Schweiss erregenden Bädern wird die trockene Luft des römisch-irischen Bades, welche im Tepidarium bis auf 35 bis 40° C., im Sudatorium bis auf 45—50° C. und darüber erwärmt wird, die Wasserabgabe durch die Lungen mehr befördern als die Luft im Dampfbad, deren Temperatur wohl zwischen 40—41° C. schwankt, also etwas höher als die Temperatur der Luft in den Lungen, die aber zumeist so mit Wasserdampf gesättigt ist, dass sie eingeathmet, kein Wasser mehr von den Lungen aufnehmen kann. Dagegen werden die Wasserausscheidungen durch die Haut, das Schwitzen weniger beeinträchtigt durch den hohen Wassergehalt der Luft in den Dampfbädern, weil in solchen Fällen das Wasser, das durch die Schweissdrüsen abgesondert wird, auf der Körperoberfläche Platz genug findet, sich daselbst ansammelt, und wenn es zu grossen Tropfen zusammengeflossen, herunterrieselt und dem nachquellenden Platz macht. Dadurch, dass im römisch-irischen Bade das durch

die Haut ausgeschiedene Wasser sofort verdampft, tritt aber eine beständige Abkühlung derselben ein, welche die trockene Hitze erträglicher macht und deshalb eine höhere Steigerung der Temperatur und ein längeres Verweilen in den Schwitzräumen zulässt als das im Dampfbad der Fall ist. Bei dem Gebrauch von Dampfbädern ist es daher auch nothwendig, abgesehen von der Einwirkung der mit Wasser gesättigten, über die normale Blutwärme erhitzten Luft, den Dampfraum nach längerer oder kürzerer Zeit, meist nach 10 bis 15 Minuten zu verlassen, und durch kalte Douche, Vollbad, kalte Abreibungen, die Haut vom Schweiss zu reinigen und zu trocknen, um dann aufs neue wieder im Dampfbad durch die rasch wechselnden hohen Temperaturunterschiede die Schweissnerven zu neuer Schweissproduction anzuregen.

Wo es sich mithin um eine rasche und ausgiebige Entwässerung des Körpers handelt, wird man dieselbe bei entsprechender Verminderung der Wassereinfuhr entweder durch erhöhte Körperbewegung, wo möglich in der Sonnenwärme, Bergsteigen oder römisch-irische Bäder erzielen müssen, indem hier nicht nur die Absonderung der Schweissdrüsen hochgradig angeregt wird, sondern auch eine reichliche Wasserabgabe von Seiten der Respirationsorgane erfolgt und zwar nicht nur vom Blutwasser des Lungenkreislaufes, sondern auch von der Oberfläche der Respirationsschleimhäute, und das letztere ist namentlich da von besonderer Wichtigkeit, wo es durch Stauungen daselbst zu passiver Hyperämie, Schwellung und Durchtränkung der Gewebe mit seröser Flüssigkeit gekommen ist.

## IV. *Versuche über die mögliche Vermehrung der Wasserausscheidung durch Haut und Lungen.*

Um nun zu sehen, wie gross die Wassermengen sind, welche durch die uns hier zu Gebote stehenden physikalischen Methoden aus dem Körper zur Ausscheidung gebracht werden können, wurde eine Reihe von Versuchen ausgeführt, deren Resultate Anhaltspunkte für die Anwendung dieser Methoden, für die Zahl und Aufeinanderfolge der einzelnen Höhenbesteigungen und Bergtouren einerseits, andererseits der Schwitzbäder, der römisch-irischen oder Dampfbäder geben.

### A. Vermehrung der Wasserausscheidung durch Bewegung.

Es wäre vielleicht von grossem Interesse gewesen, wenn die ersten therapeutischen Versuche, welche Dr. N. unternommen, die

Touren in Tegernsee sowie ein Theil der späteren Bergbesteigungen in der nachfolgenden Weise aufgezeichnet worden wären. Aber bei dem damaligen desolaten Zustande des Kranken und der Ungewissheit des Erfolges wurden derartige Bestimmungen leider versäumt. Dr. N. hat nun diese Untersuchungen im Sommer 1882 in den Bergen von Schliersee nachzuholen versucht, wobei allerdings die Witterungsverhältnisse nicht die günstigsten waren und die hohen Tagestemperaturen wie im Sommer 1875 nicht erreicht wurden.

Die Versuche sind in folgender Weise ausgeführt worden: Nachdem Morgens regelmässig eine Darmentleerung erfolgt war, wurde ein einfaches Frühstück, circa 150 Cctm. Kaffee mit Milch und 80 Grm. Weissbrod eingenommen, die Harnblase vollständig entleert und das Körpergewicht nach Ablegung der Kleider bestimmt. Hierauf trat der Experimentirende die vorgesetzte Tour an; auf derselben enthielt er sich entweder vollständig jeder Aufnahme von Speisen und Getränken oder traf Vorkehrungen, dass die Gewichtsmengen genau berechnet werden konnten; nach der Rückkehr wurde wieder vorher die Blase entleert und unter gleichen Cautelen die Bestimmung des Körpergewichts ausgeführt; die Menge des während des Versuches ausgeschiedenen Harns ist ebenfalls durch das Gewicht ermittelt worden.

Um einen Anhaltspunkt zu haben für die Wasserausscheidung des Körpers durch Haut und Lungen während der Ruhe (Versuch I), wurde zuerst ein Versuch gemacht, in welchem die Versuchsperson jede besondere körperliche Bewegung vermied und zum Theil in vollständiger Ruhe verharrte. Die auf diese Weise gefundenen Zahlen wurden dann bei den späteren anstrengenden Touren für die grösseren oder kleineren Ruhepausen in Rechnung gebracht und dadurch wenigstens eine genauere Bestimmung der durch die forcirten Bewegungen erzielten Steigerung der Wasserabgabe versucht. Des Vergleiches halber wurde auch der Wasserverlust des Körpers bei einem einfachen gewöhnlichen Spaziergang (Versuch II) bestimmt, wie er ausserhalb der Berge von den Kranken ausgeführt werden kann, und mit dessen Ergebniss der Arzt wohl den grössten Theil des Jahres über zu rechnen haben wird.

### 1. Versuch.

Ruhe.

Versuchszeit: 5. September 1882 von Morgens 8 Uhr 30 Minuten bis 12 Uhr 15 Min. = 3 Stunden 45 Minuten.

Wenig Bewegung im Garten, die meiste Zeit wurde sitzend mit Lectüre zugebracht.

Temperatur von 8 Uhr 30 Min. bis 11 Uhr = 17,5° C.
von 11 Uhr bis Schluss des Versuchs = 18,8° „ im Schatten

Himmel etwas bewölkt. Mittlere Temp. = 18,2° C.

Eingenommene Nahrung = 0.
Harnmenge . . . . . = 106 Grm.

Körpergewicht Morgens 8 Uhr 30 Minuten = 53,600 Kilo
Mittags 12 „ 15 „ = 53,300 „

Verlust in 3 Stunden 45 Minuten = 0,300 Kilo.

| Gesammtverlust in 3 Stunden 45 Min. = 0,300 Kilo<br>in 1 Stunde = 80 Grm. | Verlust durch Haut und Lungen = 0,164 Kilo<br>in 1 Stunde = 43,7 Grm. |
|---|---|

**2. Versuch.**

Spaziergang in der Ebene. 11. September 1882.

Von Fischhausen nach Schliersee über Westenhofen, Glashütte, Halbinsel zurück nach Schliersee und Fischhausen. Mit Wettermantel bekleidet, wenig transpirirt. — Zeit von 9—12 Uhr Vormittags = 3 Stunden.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Temperatur: 9 Uhr Morgens | = | 14° | C. | Himmel bedeckt |
| 10 „ „ | = | 13,8° | „ | |
| 11 „ „ | = | 12,5° | „ | etwas Regen |
| 12 „ „ | = | 12,5° | „ | |

Mittlere Temperatur = 13,2° C.

Eingenommene Nahrung = 0.
Harnmenge . . . . . = 148 Grm.

Körpergewicht vor dem Spaziergang = 53,200 Kilo
„ nach „ „ = 52,850 „

Verlust in 3 Stunden = 0,350 Kilo.

| Gesammtverlust in 3 Stunden = 0,350 Kilo<br>in 1 Stunde = 116,6 Grm. | Verlust durch Haut und Lungen = 0,202 Kilo<br>in 1 Stunde = 67,3 Grm. |
|---|---|

Besteigung einer grösseren Höhe.

**3. Versuch.**

Besteigung einer grösseren Höhe. Am 29. August 1882.

Spaziergang auf den Spitzingpass, nach der Wurzelhütte, Rückkehr über den Jägersteig an der Brecherspitze.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Spaziergang angetreten Morgens | 10 Uhr | 10 Min., | Temp. | = 28,8° C. | in d. Sonne; im Schatten = 25° C. |
| Spitzinghöhe erreicht . . . | 11 „ | 40 „ | „ | = 33,8° „ | |
| Aufenth. in der Wurzelhütte | 12—12 „ | 30 „ | „ | = 31,5° „ | |
| Rückkehr . . . . . . . . | 1 „ | 55 „ | „ | = 20,6° „ | |

Mittlere Temperatur = 28,7° C.

Verwendete Zeit = 3 Stunden 45 Minuten
Davon gegangen = 3 „ 15 „
Geruht . . . = — „ 30 „

Nahrung aufgenommen:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1 Stück trockenes Brod | = 70 Grm.[1] | = 25,2 | Grm. | Wasser |
| Enzianliqueur . . . . | = 34 „ [2] | = 11,5 | „ | „ |
| Gesammtmenge | = 104 Grm. | = 36,7 | Grm. | Wasser. |
| Harnmenge ausgeschieden | = 150 Grm. | | | |

| | | |
|---|---|---|
| Körpergewicht vor dem Spaziergang | = 53,550 | Kilo |
| Gewichtszunahme durch die Nahrung | = 0,104 | „ |
| Gesammtgewicht | = 53,654 | Kilo |
| Körpergewicht nach dem Spaziergang | = 52,550 | „ |
| Verlust in $3^3/_4$ Stunden | = 1,104 | Kilo. |

Gesammtverlust in $3^3/_4$ Stunden = 1,104 Kilo
in 1 Stunde = 294,4 Grm.

Rechnet man den Verlust während der Ruhezeit = 30 Min. nach den gefundenen Zahlen (Vers. I) zu = 40,0 Grm. und bringt dieselben in Abzug, so ergibt sich für $3^1/_4$ Stunden Steigen = 1,064 Kilo
und für 1 Stunde = 327,4 Grm.

Verlust durch Haut und Lungen = 0,954 Kilo
in 1 Stunde = 255,2 Grm.

Nach Abrechnung des Verlustes während der Ruhezeit (= 21,85 Grm.) gibt für $3^1/_4$ Stunde Steigen = 0,932 Kilo
für 1 Stunde = 286,8 Grm.

### 4. Versuch.

9. September 1882. Spaziergang über den Spitzingpass nach der Wurzelhütte, retour den alten Spitzingweg, Aufstieg am Spitzingsee und auf Umwegen am Jägerkamp nach Hause.

Spaziergang angetreten 8 Uhr 15 Min., Passhöhe auf Umwegen am Jägerkamp erreicht 10 Uhr 15 Min. Die letzten 15 Minuten wurden auf die Bestimmung der Körpertemperatur verwendet. Scharfes Ansteigen. Temperatur gemessen unter der Zunge.

Erhaltene Körpertemperatur = 38,25° C. Wurzelhütte erreicht $10^1/_2$ Uhr. Rückweg angetreten 11 Uhr. Heimkehr $1^1/_2$ Uhr.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Temperatur: $8^3/_4$ Uhr | = 26,8° C. | in der Sonne | 11 Uhr | = 22,5° C. | bedeckter Himmel |
| 9 „ | = 31,8° „ | | 12 „ | = 20,0° „ | |
| 10 „ | = 32,5° „ | | $1^1/_2$ „ | = 18,0° „ | |

Mittlere Temperatur = 25,3° C.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Auf den Spaziergang verwendete Zeit | = 4 Stunden | 45 | Minuten |
| Davon gegangen . . . . . . . . | = 4 „ | 15 | „ |
| Geruht . . . . . . . . . . . . | = — „ | 30 | „ |

Nahrung aufgenommen:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1 Stück trockenes Brod | = 70 Grm. | = 25,2 | Grm. | Wasser |
| Enzianliqueur . . . . | = 34 „ | = 11,5 | „ | „ |
| Gesammtmenge | = 104 Grm. | = 36,7 | Grm. | Wasser. |
| Harnmenge ausgeschieden | = 191 Grm. | | | |

1) Lufttrocken, 36% Wasser enthaltend nach J. König.

2) Wassergehalt = 3·1%.

| | | |
|---|---|---|
| Körpergewicht vor dem Spaziergang . . | = | 54,250 Kilo |
| Gewichtszunahme durch Nahrungsaufnahme | = | 0,104 „ |
| Gesammtgewicht | = | 54,354 Kilo. |
| Körpergewicht nach dem Spaziergang . . | = | 53,100 Kilo |
| Verlust in $4^3/_4$ Stunden | = | 1,254 Kilo. |

| | |
|---|---|
| Gesammtverlust in $4^3/_4$ Stunden = 1,254 Kilo | Verlust durch Haut und Lungen = 1,063 Kilo |
| für 1 Stunde = 264,0 Grm. | für 1 Stunde = 223,7 Grm. |
| Nach Abrechnung der Ruhezeit für $4^1/_4$ Stdn. Steigen = 1,214 Kilo | Nach Abrechnung der Ruhezeit für $4^1/_4$ Stunden = 1,041 Kilo |
| für 1 Stunde = 285,6 Grm. | für 1 Stunde = 244,9 Grm. |

## Bergbesteigungen.

### 5. Versuch.

Besteigung des Jägerkamp. 2. September 1882.

Aufbruch Morgens 8 Uhr. Jägerbauernalm erreicht $10^1/_2$ Uhr. Rast 30 Minuten. Spitze erreicht $11^3/_4$ Uhr. Rückweg von da angetreten $12^3/_4$ Uhr. Ankunft zu Hause $3^1/_4$ Uhr.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Auf die Besteigung verwendete Zeit | = | 7 Stdn. | 15 Min. |
| Davon gestiegen . . . . . . . . | = | 4 „ | 45 „ |
| Geruht . . . . . . . . . . . . | = | 1 „ | 30 „ |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Temperatur: | Morgens 8 Uhr | = | 20,0° C. | |
| | 9 „ | = | 26,3° „ | |
| | 10 „ | = | 28,8° „ | |
| | $11^3/_4$ „ | = | 37,5° „ | (28,0° C. im Schatten) |
| | 1 „ | = | 38,5° „ | (28,8° „ „ „ ) |
| | 2 „ | = | 38,0° „ | (28,0° „ „ „ ) |
| | $3^1/_4$ „ | = | 36,3° „ | (23,8° „ „ „ ) |
| Mittlere Tagestemperatur | | = | 32,2° C. in der Sonne. | |

An Nahrung aufgenommen:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Methwurst[1] . . | = | 30 Grm. | = | 6,2 Grm. Wasser |
| Brod (Semmel)[2] | = | 52 „ | = | 20,9 „ „ |
| Ungarwein[3] . . | = | 96 „ | = | 81,3 „ „ |
| Wasser . . . | = | 170 „ | = | 170,0 „ „ |
| Gesammtmenge | = | 348 Grm. | = | 278,4 Grm. Wasser. |

Harnmenge ausgeschieden = 222,5 Grm.

| | | |
|---|---|---|
| Körpergewicht vor der Besteigung des Jägerkamps | = | 53,850 Kilo |
| Gewichtszunahme durch Nahrungsaufnahme . . . | = | 0,348 „ |
| Gesammtgewicht | = | 54,198 Kilo. |
| Körpergewicht nach der Besteigung . . . . . | = | 52,250 „ |
| Verlust in $7^1/_4$ Stunden | = | 1,948 Kilo. |

1) Wassergehalt nach König = 20,76%.
2) Semmel = 40,3%, nach dems.
3) 84,75% Wasser enthaltend, nach dems.

| Gesammtverlust in 7 1/4 Stunden | Verlust durch Haut und Lungen |
|---|---|
| = 1,948 Kilo | = 1,726 Kilo |
| in 1 Stunde = 268,7 Grm. | in 1 Stunde = 238,0 Grm. |
| Nach Abrechn. der Ruhezeit (1 1/2 St.) | Nach Abrechnung der Ruhezeit |
| für 5 3/4 Stdn. Steigen = 1,828 Kilo | für 5 3/4 Stunden = 1,660 Kilo |
| für 1 Stunde = 317,9 Grm. | für 1 Stunde = 288,7 Grm. |

### 6. Versuch.

Besteigung der Rothwand. 11. September 1882.

Aufbruch Morgens 8 1/2 Uhr. Wurzelhütte erreicht 10 Uhr; von da den Marsch fortgesetzt 10 1/2 Uhr. Auf der unteren Wallenburgeralm angekommen 11 Uhr 50 Minuten. Regen. Aufenthalt deshalb in der Alm bis 12 Uhr 15 Minuten. Regen noch etwas andauernd. Spitze der Rothwand erreicht 1 3/4 Uhr. Rückweg angetreten 2 3/4 Uhr. Grosstiefenthaleralm 3 Uhr 20 Min. Aufbruch um 3 Uhr 40 Min. Ebene von Geitau 5 Uhr. Geitau 5 1/4 Uhr. Zu Wagen nach Fischhausen, eingetroffen um 6 Uhr.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Auf die Besteigung verwendete Zeit | = 9 | Stunden | 30 Minuten |
| Davon gestiegen . . . . . . . . . | = 6 | " | 30 " |
| Geruht und gefahren . . . . . | = 3 | " | — " |

Temperatur, Morgens:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 8 1/2 Uhr | = 16,3° C. | bedeckter Himmel | 1 Uhr | = 21,3° C. | Himmel wird wieder klar |
| 9 " | = 25,5° " | Sonnenschein | 2 " | = 25,0° " | |
| 10 1/2 " | = 32,5° " | Sonnenschein | 3 " | = 22,5° " | etwas bedeckt |
| 11 " | = 22,5° " | bedeckt, beginnender Regen | 4 " | = 26,3° " | Sonnenschein |
| 12 " | = 20,0° " | Regen | 5 u. 6 " | = 18,8° " | wieder bedeckt |

Mittlere Temperatur = 22,7° C.

An Nahrung aufgenommen:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Methwurst . . | = 51 Grm. | = | 10,5 Grm. | Wasser |
| Brod[1]) . . . . | = 87 " | = | 33,5 " | " |
| Wein . . . . | = 145 " | = | 122,8 " | " |
| Enzianliqueur . | = 17 " | = | 5,7 " | " |
| Wasser . . . | = 306 " | = | 306,0 " | " |
| Gesammtmenge | = 606 Grm. | = | 478,5 Grm. | Wasser. |

Harnmenge ausgeschieden = 363,5 Grm.

| | |
|---|---|
| Körpergewicht vor der Besteigung der Rothwand | = 53,600 Kilo |
| Gewichtszunahme durch Nahrungsaufnahme . . | = 0,606 " |
| Gesammtgewicht | = 54,206 Kilo |
| Körpergewicht nach der Besteigung . . . . . | = 52,150 " |
| Verlust in 9 1/2 Stunden | = 2,056 Kilo. |

| Gesammtverlust in 9 1/2 Stunden | Verlust durch Haut und Lungen |
|---|---|
| = 2,056 Kilo | = 1,693 Kilo |
| für 1 Stunde = 216,4 Grm. | für 1 Stunde = 178,2 Grm. |
| Nach Abrechnung der Ruhezeit (3 St.) | Nach Abrechnung der Ruhezeit |
| für 6 1/2 Stdn. Steigen = 1,816 Kilo | für 6 1/2 Stdn. Steigen = 1,562 Kilo |
| für 1 Stunde = 279,4 Grm. | für 1 Stunde = 240,3 Grm. |

1) 52 Grm. Semmel, 35 Grm. lufttrockenes Brod.

### 7. Versuch.

Tour auf die Jägerbauernalm auf dem Jägerkamp. 15. September 1882.

Aufbruch von Fischhausen 9 Uhr. Die Alm erreicht 11 1/2 Uhr. Dort vollständig ruhig verweilt bis 1 1/4 Uhr. Ankunft in Fischhausen 3 Uhr.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Auf die Tour verwendete Zeit | = 6 Stunden | | |
| Davon gestiegen . . . . . . | = 4 | " | 15 Minuten |
| Geruht . . . . . . . . . . | = 1 | " | 45 " |

| | | |
|---|---|---|
| Temperatur: | 9 Uhr | = 20,0° C. |
| | 10 " | = 25,5° " |
| | 11 " | = 25,2° " |
| | 12 " | = 25,0° " |
| | 1 " | = 20,5° " |
| | 2 " | = 19,5° " |
| | 3 " | = 19,0° " |
| Mittlere Temperatur | | = 22,1° C. |

An Nahrung aufgenommen:

| | | |
|---|---|---|
| Methwurst . . | = 40 Grm. | = 8,3 Grm. Wasser |
| Brod . . . . | = 52 " | = 20,9 " " |
| Butter [1]) . . . | = 6 " | = 0,8 " " |
| Käse [2]) . . . | = 10 " | = 3,5 " " |
| Wein . . . . | = 145 " | = 122,8 " " |
| Wasser . . . | = 102 " | = 102,0 " " |
| Gesammtmenge | = 355 Grm. | = 258,3 Grm. Wasser. |

Harnmenge ausgeschieden = 233 Grm.

| | |
|---|---|
| Körpergewicht vor der Tour . . . . . | = 53,320 Kilo |
| Gewichtszunahme durch Nahrungsaufnahme | = 0,355 " |
| Gesammtgewicht | = 53,675 Kilo |
| Körpergewicht nach der Tour . . . . | = 52,200 " |
| Gewichtsverlust in 6 Stunden | = 1,475 Kilo. |

| | |
|---|---|
| Gesammtverlust in 6 Stunden = 1,475 Kilo | Verlust durch Haut und Lungen = 1,242 Kilo |
| für 1 Stunde = 245,8 Grm. | für 1 Stunde = 207,0 Grm. |
| Nach Abrechn. der Ruhezeit (1 3/4 St.) | Nach Abrechnung der Ruhezeit |
| für 4 1/4 Stdn. Steigen = 1,335 Kilo | für 4 1/4 Stdn. Steigen = 1,166 Kilo. |
| für 1 Stunde = 314,1 Grm. | für 1 Stunde = 274,2 Grm |

Es ist nun in den voranstehenden Berechnungen auf die in der Respiration ausgeschiedenen Producte des Stoffverbrauches ausser dem Wasser, auf Stickstoff und Kohlensäure keine weitere Rücksicht genommen worden und wir dürften sie auch bei den grossen Zahlen, um die es sich hier handelt, als nicht mehr in die Wagschale fallend betrachten.

An eine directe Bestimmung der Kohlensäure war hier selbstverständlich nicht zu denken, und von einer Stickstoffbestimmung im Harn,

1) Butter = 14,5% Wasser enthaltend nach J. König.

2) Schweizerkäse halbfett = 35,57% Wasser enthaltend nach J. König.

nachdem der Körper aufs Stickstoffgleichgewicht gebracht worden wäre, konnte bei dem geringen Unterschiede der Eiweisszersetzung in der Ruhe und Arbeit füglich Umgang genommen werden.

Dagegen können wir auf indirectem Wege nach den vorliegenden Untersuchungen von Pettenkofer und Voit über den Stoffverbrauch des normalen Menschen die Menge der durch die Lungen ausgeschiedenen Kohlensäure sowie des Stickstoffs mit hinreichender Genauigkeit bestimmen. Prof. v. Voit hatte die Freundlichkeit, die nachfolgenden Zahlen aus seinen Versuchen zur Berechnung der uns hier interessirenden insensiblen Respirationsproducte mir mitzutheilen.

a) Versuch I. Innerhalb einer Beobachtungszeit von 12 Stunden, in welcher sich die Versuchsperson jeder körperlichen Anstrengung enthielt und keine Nahrung aufnahm, wurden zersetzt:

205 Grm. frisches Fleisch oder 49,4 Grm. trockenes Fleisch
123,0 = Fett

somit im Ganzen = 172,4 Grm. Körpersubstanz.
Im Harn wurden ausgeschieden . . = 29,9 =

Es verbleibt daher als durch die Respiration ausgeschieden . . . . = 142,5 Grm. für 12 Stunden
oder = 11,87 = für 1 Stunde.

Bringen wir diese Zahl = 11,87 Grm. insensibler Respirationsproducte bei unserem Versuch I (Ruhe) in Abzug, so erhalten wir

für $3^3/_4$ Stunden eine Wasserausscheidung durch Haut und Lungen von = 119,4 Grm.

b) Bei einer 12 stündigen Arbeit und mittlerer Kost fanden sich nach Voit im Harn: 9,41 Grm. N = 277,0 Grm. frisches Fleisch
oder = 66,8 = trockenes Fleisch
mit = 34,7 = C
Von letzterem fand sich im Harn = 7,0 =

Es verbleibt für die Respiration = 27,7 Grm. C von Fleisch abstammend.

In der ganzen Respiration aber wurden 241,2 Grm. C gefunden, und somit wurden durch Zersetzung von

Fett oder Kohlehydraten: 241,2
27,7

= 213,5 Grm. C gebildet.

Berechnet man nun den Kohlenstoff als vom Fett abstammend, so wurden = 279 Grm. Fett zersetzt.

Leiten wir ihn von der Oxydation der Kohlehydrate (Zucker) ab, so erhalten wir . . = 500 = von diesen.

Nehmen wir für unsere Berechnungen das Mittel hiervon, d. h. nehmen wir an, dass die Versuchsperson ebensoviel Fett wie Kohlehydrate zersetzte, so erhalten wir 139 Grm. Fett und
250 = Kohlehydrate

= 389 Grm.,

deren Verbrennungsproducte innerhalb 12 Stunden durch die Lungen ausgeschieden wurde, oder für 1 Stunde = 32,4 Grm.

Verrechnen wir nun wieder diese so gefundenen Zahlen in den Versuchen III—VII bei dem Gesammtverlust durch Haut und Lungen, so erhalten wir für den Wasserverlust durch Haut und Lungen während des Steigens:

| | | | |
|---|---|---|---|
| in Vers. III, 3 1/4 Stdn. Steigen | = 932,2 Grm. | Gesammtverlust | = 826,8 Grm. |
| „ IV, 4 1/4 „ „ | = 1041,0 „ | | = 903,1 „ |
| „ V, 5 3/4 „ „ | = 1660,0 „ | | = 1473,7 „ |
| „ VI, 6 1/2 „ „ | = 1562,0 „ | | = 1351,3 „ |
| „ VII, 4 1/4 „ „ | = 1166,0 „ | | = 1027,7 „ |

(Wasserverl. durch Haut und Lungen)

In Versuch II ist die Arbeitsleistung durchaus nicht als gleichwerthig weder der in den folgenden Versuchen, noch jener in dem Voit'schen Versuch No. VIII, so dass die durch den Stoffwechsel ausgeschiedene Kohlensäure unter dem Verbrauch von 32,4 Grm. für die Stunde steht; aber auch die bei ruhigem Verhalten der Versuchsperson gefundene Zahl kann hier nicht maassgebend sein, da bei der wenn auch geringeren Muskelthätigkeit immerhin eine grössere Menge stickstofffreier Körpersubstanz zersetzt wurde, als das bei vollkommener Ruhe der Fall war. Benutzen wir die Voit'schen Werthe, so erhalten wir:

bei der ersten Zahl (Arbeit) = 102,3 Grm.
bei der zweiten Zahl (Ruhe) = 166,3 „
oder im Mittel = 134,3 „

als Wasserverlust durch Haut und Lungen während dreistündigen Gehens.

## Tabellarische Uebersicht.

**Wasserverlust des menschlichen Körpers während angestrengter Muskelthätigkeit des Bergsteigens.**

| Versuchsnummer | Erstiegene Höhe in Meter über der Thalsohle (786 Mt.) | Zeit des Versuches und des Steigens in Stunden | Mittlere Temperatur in 0 C. | Körpergewicht in Kilo | Gesammtverlust am Körpergewicht in Grm. | Verlust durch den Harn in Grm. | Verlust durch Haut u. Lungen in Kilo | Während einer Stunde Steigens: Gesammtverlust in Grm. | Während einer Stunde Steigens: Wasserverlust durch Haut und Lungen in Grm. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| I | — | 3 3/4 / — | 18,2 | 53,600 | 0,300 | 136,0 | 0,164 | 80,0 Ruhe | 31,8 Ruhe |
| II | — | 3 | 13,2 | 53,200 | 0,350 | 148,0 | 0,202 | 116,6 | 34,1 |
| III | 362 | 3 3/4 / 3 1/4 | 28,7 | 53,550 | 1,104 | 150,0 | 0,954 | 327,4 | 254,4 |
| IV | 362 | 4 3/4 / 4 1/4 | 25,3 | 54,250 | 1,254 | 191,0 | 1,063 | 285,6 | 212,5 |
| V | 957 | 7 1/4 / 5 3/4 | 32,2 | 53,850 | 1,948 | 222,5 | 1,726 | 317,9 | 256,3 |
| VI | 1104 | 9 1/2 / 6 1/2 | 22,7 | 53,600 | 2,056 | 363,5 | 1,693 | 279,4 | 207,9 |
| VII | 768 | 6 / 4 1/4 | 22,1 | 53,320 | 1,475 | 233,0 | 1,242 | 314,1 | 241,8 |

In den Zahlen dieser Versuche kommt vor Allem die Grösse der Arbeitsleistung zum Ausdruck, von welcher die Wasserausscheidung des Körpers bedingt wurde. Es wird dies am besten

klar, wenn man in den einzelnen Versuchen die Ruhezeit abzieht, die dafür gefundene Grösse des Körperverlustes in Rechnung bringt und nun den Gesammtverlust pro Stunde mit einander vergleicht. In Versuch II, wo die Bewegung nur in der Ebene stattfand, berechnet sich der Gesammtverlust für die Stunde nur auf 116,6 Grm., in Versuch III bei der Besteigung einer Höhe von 362 Meter über der Thalsohle und Rückkehr, die in 3¼ Stunde ausgeführt wurden, steigt der Gewichtsverlust auf 327,4 Grm. an, während bei dem gleichen Versuch, nachdem 4¼ Stunden auf denselben verwendet wurden, nur 285,6 Grm. dafür sich ergaben. Bei der gleich langen Versuchszeit von 4¼ Stunden des An- und Absteigens aber eines weitaus grösseren und steileren Berges von 768 Meter über der Thalsohle erhöht sich der Gewichtsverlust sofort wieder auf 314,1 Grm. und wäre wohl noch grösser geworden, wenn nicht die Lufttemperatur um 3,2° C. niedriger wie in dem vorher genannten Versuche gewesen wäre.

In Versuch V, in welchem eine Höhe von 957 Meter über der Thalsohle erstiegen wurde und bei einer Lufttemperatur von 32,2° C. die Zeit des Steigens 5¾ Stunden betrug, berechnet sich der Gesammtverlust auf 317,9 Grm. für die Stunde, und endlich bei der Ersteigung eines Berges von 1104 Meter Höhe über der Thalsohle, einer Lufttemperatur von 22,7° C. und einer Zeit von 6½ Stunden sank der Gewichtsverlust bis auf 279,4 Grm. herab. Es wurde also in dem Versuch, in welchem die Arbeitsleistung auf die kürzeste Zeit sich zusammendrängte (Versuch III), die grösste Abnahme des Körpergewichtes beobachtet, je mehr sich dagegen die Arbeitszeit in die Länge zog, um so geringer wurde der Körperverlust, so dass in Versuch VI, bei welchem die Arbeitszeit auf das Doppelte, 6½ Stunden, sich erhöhte, die Gewichtsabnahme des Körpers in der Stunde weniger beträgt wie in Versuch III, während 742 Meter mehr erstiegen wurden als in diesem.

Die Temperaturdifferenz allein beeinflusst die Gewichtsabnahme nicht in so hohem Grade, wie man sofort ersieht, wenn man die Versuche VI u. VII mit einander vergleicht, bei welchen eine mittlere Temperatur von 22,7 und 22,1° C. herrschte, die Luft bei Versuch VI um 0,6° C. höher erwärmt war als in dem anderen, trotzdem aber der Gesammtverlust des Körpers für die Stunde um 34,7 Grm. oder die Wasserabgabe durch Haut und Lungen um 33,9 Grm. weniger sich beziffert als in Versuch VII, dagegen vertheilt sich die Arbeitsleistung in jenem Versuch auf 6½ Stunden, in diesem auf 4¼ Stunden.

Es ergibt sich weiterhin aus diesen Versuchen, dass die Schweissproduction eine zeitlich begrenzte ist und bei gleichmässiger langdauernder Erregung der Schweissnerven eine stetige Abnahme in der Secretion der Drüsen eintritt, wobei die Menge des ergossenen Schweisses immer noch jene, die im Ruhestande abgesondert wird, beträchtlich übersteigen kann. Während des Versuches selbst erhielt das Blut für den Verlust an Wasser, welchen es, abgesehen von den Nieren, durch Haut und Lungen erlitt, keinen ausreichenden Ersatz, da die Flüssigkeitszufuhr in der Versuchszeit eine ausserordentlich geringe war und auch diese Quantitäten nicht auf einmal, sondern in verschieden langen Pausen aufgenommen wurden, so dass sie entweder vollständig oder zum grossen Theil schon als im Harn enthalten zu betrachten sind.

Werfen wir einen Blick auf die von Pettenkofer und Voit gefundenen Zahlen für die Wasserausscheidung durch Haut und Lungen bei Ruhe und Arbeit, so stehen ihre höchsten Zahlen in Versuch VIII für 12 Arbeitsstunden = 1102 Grm. oder für die Stunde 91,9 Grm. unserem Versuche V bei $5^{3}/_{4}$ stündigem Steigen pro Stunde 256,3 Grm. gegenüber und die Maximalsumme von 1102,9 Grm. für 12 Stunden wird durch die von uns erhaltenen 1473,7 Grm. für $5^{3}/_{4}$ Stunden um 370,8 Grm. überschritten. Dagegen stimmen unsere Zahlen in Versuch I u. II bei Ruhe und wenig anstrengendem Spaziergang, in welchen in einer Stunde 31,8 und 34,1 Grm. Wasser durch Haut und Lungen ausgeschieden wurden, mit den von Pettenkofer und Voit gefundenen ganz gut überein und die geringe Differenz, in der sich ein plus zu Gunsten dieser ausspricht, findet schon in der grössern Wasseraufnahme der Voit'schen Versuchsperson während der 12stündigen Tageszeit ihre Erklärung.

Das Unthunliche, aus den in einem kürzeren Zeitabschnitt erhaltenen hohen Zahlen eine Berechnung auf 12 Stunden, oder wie von anderer Seite geschehen ist, sogar auf 24 Stunden auszuführen, ergibt sich auf das Schlagendste aus der in den Versuchen selbst gefundenen Abnahme der Wasserabgabe mit der Zunahme der Arbeitszeit.

Nach den Erinnerungen des Kranken in dem Versuchsjahr 1875 war die Schweissproduction bei den später anzuführenden Besteigungen des Riedererssteins und der Neureuth eine weitaus stärkere und anhaltendere, die damals die Wäsche und Kleider durchtränkende Wassermasse wurde in den vorstehenden Touren nicht mehr erreicht (vergl. u. Krankengeschichte). Als Ursache der gesteigerten Schweisssecretion wird in diesem Falle der hohe Wassergehalt des

Blutes, die ungewohnte Muskelthätigkeit und die rasch eintretende dyspnoische Erregung, welche augenblicklich einen stärkeren Schweissausbruch und andauernde Schweisssecretion zur Folge hatte, anzunehmen sein, während der Experimentirende in den vorliegenden Versuchen lange Zeit steigen musste, um in Schweiss zu gerathen, und auch dann die Schweissproduction keine grössere, sondern vielmehr sogar eine kleinere war als bei den ihn begleitenden Personen.

Es werden daher die in diesen Versuchen gewonnenen Zahlen nicht als Maxima anzusehen sein, welche selten erreicht werden, sondern im Gegentheil Werthe ausdrücken, auf welche man in bestimmtem Falle mit Sicherheit rechnen darf, und über die hinaus noch eine Steigerung möglich ist.

### B. Vermehrung der Wasserausscheidung durch Einwirkung der Wärme.

Nach den obigen Untersuchungen bietet die Bestimmung des möglichen Wasserverlustes durch die Einwirkung höherer Wärmegrade, und zwar trocken- wie feuchtwarmer Luft, das meiste Interesse.

Es ist unumgänglich nothwendig, neben der durch Körperbewegung erzielbaren Wasserabgabe weitere Methoden zu besitzen, durch welche gleichfalls eine entsprechende Entlastung des Kreislaufes durch eine ausgiebige Wasserausscheidung durch Haut und Lungen erreicht werden kann, da jene an die Jahreszeit und die Witterungsverhältnisse gebunden und nicht immer, wo sie nothwendig erscheint, sofort zu ermöglichen ist. Selbstverständlich werden diese Methoden der Entwässerung kein volles Aequivalent bilden für jene, indem bei ihnen jede Einwirkung auf das Herz, wie auch weiterhin durch Versuche nachgewiesen werden soll, wegfällt und nach der intendirten mehr oder weniger weitgehenden Entwässerung des Körpers die vorher bestehenden Incompensationen sich nicht verändern und der gleich schwache, atrophische oder fettig degenerirte Herzmuskel zurückbleibt.

Die hierher bezüglichen Versuche wurden in der äusserst zweckmässig eingerichteten Badeanstalt des Herrn Kolditz in München und zwar zur Bestimmung der Wasserabgabe durch die Einwirkung

a) trocken-warmer Luft im römisch-irischen Bade,

b) feucht-warmer Luft im Dampfbade

ausgeführt. Objecte der Untersuchung waren Badegäste, gesunde, kräftige Männer von verschiedenem Alter, Grösse und Körpergewicht, die sich in dankenswerthester Weise zur Verfügung stellten.

## a) Durch Einwirkung trocken-warmer Luft.

### Versuche im römisch-irischen Bade.

Die Einrichtung des römisch-irischen Bades in der Anstalt von Kolditz ist der Art, dass der Badende aus einem geräumigen, in maurischem Stile erbauten und ausgestatteten Vorsaale, in welchem in einzelnen Abtheilungen Ruhebetten für Einpackungen nach dem Bade sich befinden und eine mittlere Temperatur von 18 bis 20$^0$ C. erhalten wird, in das Tepidarium eintritt und hier einer auf 50 — 51,5$^0$ C. erwärmten trockenen Luft sich aussetzen kann. Neben dem Tepidarium befindet sich ein zweiter Raum, das Sudatorium, dessen Luft auf 56 — 58$^0$ C. erwärmt ist und in welches sich der Badende, nachdem er kürzere oder längere Zeit im Tepidarium sich aufgehalten hat, begibt und 10—20 Minuten daselbst verweilt. Meist vor er in das Sudatorium eintritt, wird eine Erhöhung der Hautthätigkeit durch passive gymnastische Bewegungen, Kneten, Abreibungen mit groben Badetüchern, durch Massage noch zu erreichen versucht. Nach der Einwirkung der trocken-warmen Luft wird die hohe Hauttemperatur durch warme und kalte Douchen, durch Hinuntersteigen in ein kaltes Vollbad wieder mehr und mehr ausgeglichen, aber nachdem der Badende stark frottirt und abgerieben worden, durch Einwicklung desselben in wollene Decken u. s. w. auf einige Zeit noch etwas erhöht erhalten.

Die Bestimmungen der Wasserverluste im römisch-irischen Bade wurden in der Weise ausgeführt, dass die Personen, bevor sie in den Vorsaal eintraten, ihre Harnblase so vollkommen wie möglich entleerten, sodann wurden sie entkleidet gewogen und begaben sich sofort in das Tepidarium. Die Zeit ihres Eintrittes wurde genau notirt. Bevor sich die Badenden aus dem Tepidarium in das Sudatorium begaben, wurden sie, wie bereits erwähnt, von dem Badediener massirt, und um nun zu erfahren, welchen Einfluss diese passiven gymnastischen Bewegungen auf die Wasserausscheidung durch die Haut ausübten, veranlasste ich die sich mir zur Verfügung stellenden Personen, sich bei dem einen Versuch massiren, bei dem andern nicht massiren zu lassen. Im Sudatorium verblieben die Badenden meist nur kurze Zeit, kehrten dann wieder in das Tepidarium zurück, und verliessen je nach ihrem subjectiven Befinden den Raum. Die Zeit ihres Austretens wurde wieder genau aufgezeichnet. Um zu starke Abkühlungen oder Erkältungen zu vermeiden, liessen sich die Badenden jetzt stark abdouchen, tauchten einige Male im kalten Vollbad unter und traten wieder in den Vorsaal heraus, in

welchem sie noch einmal frottirt und abgerieben wurden. Sobald dies geschehen war, entleerten sie wieder die Harnblase, und wurden zum zweiten Male entkleidet gewogen; ebenso wurde die Menge des während der Badezeit abgesonderten Harnes durch das Gewicht bestimmt.

Die Differenz zwischen der ersten und zweiten Wägung unter Abrechnung der Harnmenge ergab den durch die Einwirkung trockenwarmer Luft erzielten Wasserverlust des Körpers durch Haut und Lungen innerhalb der Zeit, welche auf das Baden verwendet wurde.

**Wasserverlust des menschlichen Körpers im römisch-irischen Bad.**

I. A. K. Temp. des Tepidariums = 51,5° C., des Sudatoriums = 58,8° C.

| nicht massirt (18. Oct. 1882). | massirt (19. Oct. 1882). |
|---|---|
| Zeit des Aufenthaltes 10 Uhr 27 Min. | Zeit des Aufenthaltes 10 Uhr 15 Min. |
| bis 11 = 12 = | bis 10 = 50 = |
| 45 Min. | 35 Min. |
| Körpergew. vor d. Bad = 62,820 Kilo | Körpergew. vor d. Bad = 63,050 Kilo |
| nach = = 62,050 = | nach = = 62,000 = |
| Verl. d. Haut u. Lungen = 0,770 Kilo | Verl. d. Haut u. Lungen = 1,050 Kilo |
| Harn = 0. | Harn = 0. |

II. S. K. Temp. des Tepidariums = 51,5° C., des Sudatoriums = 58,8° C.

| nicht massirt (19. Oct. 1882). | massirt (20. Oct. 1882). |
|---|---|
| Zeit des Aufenthaltes 10 Uhr 15 Min. | Zeit des Aufenthaltes 10 Uhr 22 Min. |
| bis 10 = 55 = | bis 11 = — = |
| 40 Min. | 38 Min. |
| Körpergew. vor d. Bad = 47,900 Kilo | Körpergew. vor d. Bad = 48,330 Kilo |
| nach = = 47,320 = | nach = = 47,780 = |
| Gesammtverl. mit Harn = 0,580 Kilo | Gesammtverl. mit Harn = 0,550 Kilo |
| Harn = 0,0265 = | Harn = 0,0275 = |
| Verl. d. Haut u. Lungen = 0,5535 Kilo | Verl. d. Haut u. Lungen = 0,5225 Kilo |
| Harnmenge = 26,5 Grm. | Harn = 27,5 Grm. |

III. J. H. Temp. des Tepidariums = 51,5° C., des Sudatoriums = 58,8° C.

| nicht massirt (19. Oct. 1882). | massirt (20. Oct. 1882). |
|---|---|
| Zeit des Aufenthaltes 10 Uhr 15 Min. | Zeit des Aufenthaltes 10 Uhr 17 Min. |
| bis 10 = 58 = | bis 10 = 59 = |
| 43 Min. | 42 Min. |
| Körpergew. vor d. Bad = 64,530 Kilo | Körpergew. vor d. Bad = 64,550 Kilo |
| nach = = 63,680 = | nach = = 63,770 = |
| Gesammtverl. mit Harn = 0,850 Kilo | Gesammtverl. mit Harn = 0,780 Kilo |
| Harn = 0,0175 = | Harn = 0,036 = |
| Verl. d. Haut u. Lungen = 0,8325 Kilo | Verl. d. Haut u. Lungen = 0,744 Kilo |
| Harn = 17,5 Grm. | Harn = 36 Grm. |

IV. S. E. Temp. des Tepidariums = 50,0° C., des Sudatoriums = 57,5° C.

| nicht massirt (21. Oct. 1882). | massirt (24. Oct. 1882). |
|---|---|
| Zeit des Aufenthaltes 10 Uhr 23 Min. | Zeit des Aufenthaltes 10 Uhr 10 Min. |
| bis 11 = 7 = | bis 10 = 56 = |
| 44 Min. | 46 Min. |
| Körpergew. vor d. Bad = 119,480 Kilo | Körpergew. vor d. Bad = 118,130 Kilo |
| nach = = 118,580 = | nach = = 117,330 = |
| Gesammtverl. m. Harn = 0,900 Kilo | Gesammtverl. m. Harn = 0,800 Kilo |
| Harn = 0,050 = | Harn = 0,0 = |
| Verl. d. Haut u. Lung. = 0,850 Kilo | Verl. d. Haut u. Lung. = 0,800 Kilo |
| Harn = 50 Grm. | Harn = 0. |

V. R. E. Temp. des Tepidariums = 50,0° C., des Sudatoriums = 57,5° C.

| nicht massirt (21. Oct. 1882). | massirt (24. Oct. 1882). |
|---|---|
| Zeit des Aufenthaltes 10 Uhr 30 Min. | Zeit des Aufenthaltes 10 Uhr 9 Min. |
| bis 11 = 15 = | bis 11 = 4 = |
| 45 Min. | 55 Min. |
| Körpergew. vor d. Bad = 100,000 Kilo | Körpergew. vor d. Bad = 100,780 Kilo |
| nach = = 99,200 = | nach = = 99,780 = |
| Gesammtverl. m. Harn = 0,800 Kilo | Gesammtverl. m. Harn = 1,000 Kilo |
| Harn = 0,0185 = | Harn = 0,021 = |
| Verl. d. Haut u. Lung. = 0,7815 K. | Verl. d. Haut u. Lung. = 0,989 Kilo |
| Harn = 18,5 Grm. | Harn = 21 Grm. |

VI. K. H. Temp. des Tepidariums = 50,0° C., des Sudatoriums = 57,5° C.

| nicht massirt (21. Oct. 1882). | massirt (23. Oct. 1882). |
|---|---|
| Zeit des Aufenthaltes 10 Uhr 26 Min. | Zeit des Aufenthaltes 10 Uhr 15 Min. |
| bis 11 = 12 = | bis 10 = 56 = |
| 46 Min. | 41 Min. |
| Körpergew. vor d. Bad = 48,650 Kilo | Körpergew. vor d. Bad = 48,120 Kilo |
| nach = = 48,080 = | nach = = 47,660 = |
| Gesammtverl. mit Harn = 0,570 Kilo | Gesammtverl. mit Harn = 0,560 Kilo |
| Harn = 0,0595 = | Harn = 0,028 = |
| Verl. d. Haut u. Lungen = 0,5105 K. | Verl. d. Haut u. Lungen = 0,532 Kilo |
| Harn = 59,5 Grm. | Harn = 58 Grm. |

VII. M. K. Temp. des Tepidariums = 51,5° C., des Sudatoriums = 58,8° C.

nicht massirt (20. Oct. 1882).

Zeit des Aufenthaltes . . . 10 Uhr 20 Minuten
bis 11 = — =
40 Minuten.
Körpergewicht vor dem Bad . . = 68,550 Kilo
nach dem Bad . . = 68,110 =
Gesammtverlust mit Harn = 0,440 Kilo
Harn = 0,0355 =
Verlust durch Haut und Lungen = 0,4045 Kilo.
Harn = 35,5 Grm.

VIII. R. O. Temp. des Tepidariums = 51,5° C., des Sudatoriums = 58,8° C. massirt (20. Oct. 1882).

| | | |
|---|---|---|
| Zeit des Aufenthaltes . . . | 10 Uhr 25 Minuten | |
| | bis 11 „ 15 „ | |
| | 50 Minuten. | |
| Körpergewicht vor dem Bad . . | = 81,060 | Kilo |
| nach dem Bad . . | = 80,020 | „ |
| Gesammtverlust mit Harn | = 1,040 | Kilo |
| Harn | = 0,0365 | „ |
| Verlust durch Haut und Lungen | = 1,0035 | Kilo. |

Harn = 36,5 Grm.

## Tabellarische Uebersicht.

**Wasserverlust des menschlichen Körpers im römisch-irischen Bad.**

| Versuchs-nummer | | Zeit des Versuches in Minuten | Temperatur in ° C. Tepida-rium | Suda-torium | Körpergewicht in Kilo | Gesammt-verlust an Körpergewicht in Kilo | Wasserverlust durch den Harn in Grm. | Verlust durch Haut u. Lungen in Kilo |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| I. A. K. | a | 45 | 51,5 | 58,8 | 62,820 | 0,770 | — | 0,770 |
| | b | 35 | 51,5 | 58,8 | 63,050 | 1,050 | — | 1,050 |
| II. S. K. | a | 40 | 51,5 | 58,8 | 47,900 | 0,580 | 26,5 | 0,5535 |
| | b | 38 | 51,5 | 58,8 | 48,330 | 0,550 | 27,5 | 0,5225 |
| III. J. H. | a | 43 | 51,5 | 58,8 | 64,530 | 0,850 | 17,5 | 0,8325 |
| | b | 42 | 51,5 | 58,8 | 64,550 | 0,780 | 36,0 | 0,744 |
| IV. S. E. | a | 44 | 50,0 | 57,5 | 119,480 | 0,900 | 50,0 | 0,850 |
| | b | 46 | 50,0 | 57,5 | 118,130 | 0,800 | — | 0,800 |
| V. R. E. | a | 45 | 50,0 | 57,5 | 100,000 | 0,800 | 18,5 | 0,7815 |
| | b | 55 | 50,0 | 57,5 | 100,780 | 1,000 | 21,0 | 0,989 |
| VI. K. H. | a | 46 | 50,0 | 57,5 | 48,650 | 0,570 | 59,5 | 0,5105 |
| | b | 41 | 50,0 | 57,5 | 48,120 | 0,560 | 28,0 | 0,532 |
| VII. M. K. | | 40 | 51,5 | 58,8 | 68,550 | 0,440 | 35,5 | 0,4045 |
| VIII. R. O. | | 50 | 51,5 | 58,8 | 81,060 | 1,040 | 36,5 | 1,0035 |

Ueberblicken wir die in diesen Versuchen gewonnenen Resultate, so dürfen wir

1. die hier verzeichneten Werthe über die Gewichtsabnahme des Körpers unter der Einwirkung trocken-warmer Luft wohl vollständig als Wasserverlust in Rechnung bringen. Die Versuchszeit war zu kurz und der Badende befand sich während derselben fast ausschliesslich im Ruhezustande mit Ausnahme weniger Minuten, während welcher er massirt wurde, so dass der während dieser Zeit stattfindende Stoffumsatz keine besonders ins Gewicht fallenden Producte zur Ausscheidung brachte. Wollte man sie dennoch von dem Gesammtverlust abziehen, so dürfte man für dieselben kaum 10 bis

15 Grm. ansetzen; diese Zahlen aber sind zu klein und liegen bei den hohen Gewichten, um die es sich hier handelt, noch zu weit ausserhalb der Genauigkeitsgrenzen der Wage, als dass sie eine Berücksichtigung finden könnten.

2. In der Mehrzahl der Beobachtungen wurde mit der Länge des Aufenthaltes im Baderaum eine Erhöhung der Schweissproduction erzielt. Ausnahme macht nur Versuch I u. IV.

3. Die Grösse der Körperoberfläche, welche der Einwirkung der Hitze ausgesetzt ist, sowie das Körpergewicht erwies sich nicht als maassgebend für die Menge der Wasserabgabe durch Haut und Lungen.

4. Die passive Gymnastik durch Massage, welche in den sechs ersten Versuchen ausgeführt wurde, hatte nur zweimal eine Erhöhung der Schweissproduction zur Folge, Versuch I u. V. Eine Erhöhung der Wasserabgabe kann daher durch gleichzeitige Anwendung derselben nicht mit Sicherheit erwartet werden.

5. Endlich ist auch hier wohl kaum in Zweifel zu ziehen, dass bei Kranken mit Circulationsstörungen und hydrämischem Zustande, wenn sie auch nicht so lange wie obige Versuchspersonen in dem Baderaum auszuhalten vermögen, die hier angegebenen Zahlen noch erreicht oder proportional der Zeit des Verweilens im Baderaum selbst noch überschritten werden können. Ausnahme machen nur hochgradige Oedeme mit starker Spannung der Haut, Compression der Schweissdrüsen und der sie umspinnenden Capillaren, wodurch eine arterielle Anämie jener bedingt wird. (Vergl. Casuistik, Krankengeschichte Nr. 9.)

### b) Durch Einwirkung feucht-warmer Luft.

#### Versuche im Dampfbad.

Das Dampfbad besteht, wie das römisch-irische Bad, aus einem Vorsaal, einem passenden Locale für Douche und Vollbäder und dem eigentlichen Dampfraum, in den man von dem Vorsaal aus durch das zweite Local gelangt. Die Temperatur im Dampfraum war nicht so gleichmässig wie im Tepidarium und schwankte zwischen 43,8 und 50,0° C.

Die Versuche wurden in ganz gleicher Weise wie im römisch-irischen Bade an gesunden Herren verschieden durch Alter, Grösse und Körpergewicht vorgenommen. Da die hier Badenden, nachdem sie kürzere oder längere Zeit im dampferfüllten Raume sich aufgehalten hatten, denselben verlassen, um sich durch kaltes Wasser mittelst

Douchen und Vollbad vorerst wieder abzukühlen und dann zum zweiten Mal in den Dampfraum zurücktreten und nochmal einige Zeit in demselben verweilen, bevor sie das Bad beschliessen, so wurde natürlich hier die Zeit des ersten wie zweiten Ein- und Austrittes in und aus dem Dampfbad genau notirt.

Die Bestimmung des Körpergewichtes und des Harnes wurde in gleicher Weise wie bei dem Gebrauch des römisch-irischen Bades ausgeführt. Die Differenz zwischen der ersten und zweiten Wägung ergab mit Berücksichtigung der Harnmenge auch hier die Grösse des Wasserverlustes, welchen der Körper unter der Einwirkung feuchtwarmer Luft während des Bades durch Haut und Lungen erlitt.

**Wasserverlust des menschlichen Körpers im Dampfbad.**

I. A. M. 24. Oct. 1882.

Erster Aufenthalt von 10 Uhr 12 Min. bis 10 Uhr 44 Min. = 32 Min.
Zweiter „ „ 10 „ 49 „ „ 11 „ 5 „ = 16 „
Gesammtzeit = 48 Min.

Höchste Temperatur, die erreicht wurde = 47,0° C.

Körpergewicht vor dem Bad . . . . = 81,000 Kilo
nach dem Bad . . . . = 80,500 „
Gesammtverlust mit Harn = 0,500 Kilo
Harn = 0,047 „
Gesammtverlust durch Haut und Lungen = 0,453 Kilo.
Harn = 47 Grm.

II. A. M. 26. Oct. 1882.

Erster Aufenthalt von 8 Uhr 53 Min. bis 9 Uhr 22 Min. = 29 Min.
Zweiter „ „ 9 „ 25 „ „ 9 „ 38 „ = 13 „
Gesammtzeit = 42 Min.

Höchste Temperatur, die im Dampfraum erreicht wurde = 47,5° C., doch nur wenige Minuten andauernd, dann sank sie auf 45,0° C. und erhielt sich längere Zeit constant auf 43,8° C.

Körpergewicht vor dem Bad . . = 81,030 Kilo
nach dem Bad . . = 80,450 „
Gesammtverlust mit Harn = 0,580 Kilo
Harn = 0,005 „
Verlust durch Haut und Lungen = 0,575 Kilo.
Harn = 5 Grm.

III. R. H. 26. Oct. 1882.

Erster Aufenthalt von 8 Uhr 57 Min. bis 9 Uhr 14 Min. = 17 Min.
Zweiter „ „ 9 „ 18 „ „ 9 „ 43 „ = 25 „
Gesammtzeit = 42 Min.

Temperaturverhältnisse wie in Versuch Nr. II.

Körpergewicht vor dem Bad . . = 114,950 Kilo
nach dem Bad . . = 114,450 =

Gesammtverlust mit Harn = 0,500 Kilo
Harn = 0,020 =

Verlust durch Haut und Lungen = 0,480 Kilo.

Harn = 20 Grm.

IV. H. P.

Erster Aufenthalt von 9 Uhr 3 Min. bis 9 Uhr 15 Min. = 12 Min.
Zweiter = = 9 = 17 = = 9 = 38 = = 21 =

Gesammtzeit = 33 Min.

Temperaturverhältnisse wie in Versuch No. II.

Körpergewicht vor dem Bad . . = 73,660 Kilo
nach dem Bad . . = 72,910 =

Gesammtverlust mit Harn = 0,750 Kilo
Harn = 0,007 =

Verlust durch Haut und Lungen = 0,743 Kilo.

Harn = 7 Grm.

V. A. M. 28. Oct. 1882.

Erster Aufenthalt von 10 Uhr 27 Min. bis 10 Uhr 47 Min. = 20 Min.
Zweiter = = 10 = 55 = = 11 = 15 = = 20 =

Gesammtzeit = 40 Min.

Temperatur constant 45,0° C.

Körpergewicht vor dem Bad . . = 80,360 Kilo
nach dem Bad . . = 79,880 =

Gesammtverlust mit Harn = 0,500 Kilo
Harn = 0,010 =

Verlust durch Haut und Lungen = 0,490 Kilo.

Harn = 10 Grm.

VI. F. K. 28. Oct. 1882.

Erster Aufenthalt von 10 Uhr 27 Min. bis 10 Uhr 47 Min. = 20 Min.
Zweiter = = 10 = 55 = = 11 = 13 = = 18 =

Gesammtzeit = 38 Min.

Temperatur constant 45,0° C.

Körpergewicht vor dem Bad . . = 61,980 Kilo
nach dem Bad . . = 61,530 =

Gesammtverlust mit Harn = 0,450 Kilo
Harn = 0,1205 =

Verlust durch Haut und Lungen = 0,3295 Kilo.

Harn = 120,5 Grm.

VII. A. M. 30. Oct. 1882.

Erster Aufenthalt von 10 Uhr 18 Min. bis 10 Uhr 30 Min. = 12 Min.
Zweiter = = 10 = 38 = = 10 = 45 = = 7 =

Gesammtzeit = 19 Min.

Temperatur am Anfang des Bades 46,3° C., stieg langsam und erreichte gegen den Schluss eine Höhe von 50,0° C.

| | | |
|---|---|---|
| Körpergewicht vor dem Bad . . | = | 81,560 Kilo |
| nach dem Bad . . | = | 81,080 „ |
| Gesammtverlust mit Harn | = | 0,480 Kilo |
| Harn | = | 0,011 „ |
| Verlust durch Haut und Lungen | = | 0,479 Kilo. |

Harn = 11 Grm.

VIII. R. H. 30. Oct. 1882.

Erster Aufenthalt von 10 Uhr 23 Min. bis 10 Uhr 32 Min. = 9 Min.
Zweiter „ „ 10 „ 39 „ „ 10 „ 45 „ = 6 „
Gesammtzeit = 15 Min.

Temperatur wie in Versuch VII.

| | | |
|---|---|---|
| Körpergewicht vor dem Bad . . | = | 115,760 Kilo |
| nach dem Bad . . | = | 115,538 „ |
| Gesammtverlust mit Harn | = | 0,222 Kilo |
| Harn | = | — |
| Verlust durch Haut und Lungen | = | 0,222 Kilo. |

Harn = 0 Grm.

## Tabellarische Uebersicht.

**Wasserverlust des menschlichen Körpers im Dampfbad.**

| Versuchsnummer | Zeit des Versuches in Minuten | Temperatur in ° C. | Körpergewicht in Kilo | Gesammtverlust an Körpergewicht in Kilo | Wasserverlust durch den Harn in Grm. | Verlust durch Haut u. Lungen in Kilo |
|---|---|---|---|---|---|---|
| I. A. M. | 48 | 47,0 | 81,000 | 0,500 | 47,0 | 0,453 |
| II. A. M. | 42 | { 47,5 / 43,8 } | 81,030 | 0,580 | 5,0 | 0,575 |
| III. R. H. | 42 | „ | 114,950 | 0,500 | 20,0 | 0,480 |
| IV. H. P. | 33 | „ | 73,660 | 0,750 | 7,0 | 0,743 |
| V. A. M. | 40 | 45,0 | 80,360 | 0,500 | 10,0 | 0,490 |
| VI. F. K. | 38 | 45,0 | 61,980 | 0,450 | 120,5 | 0,3295 |
| VII. A. M. | 19 | { 46,3 / 50,0 } | 81,560 | 0,480 | 11,0 | 0,479 |
| VIII. R. H. | 15 | „ | 115,760 | 0,222 | — | 0,222 |

Schlussfolgerungen:

1. Auch die Gewichtsverluste, welche unter der Einwirkung feucht-warmer Luft im Dampfbade erhalten wurden, werden als reiner Wasserverlust anzusehen sein, da wir aus den gleichen Gründen die durch den Stoffumsatz zur Ausscheidung gekommenen Producte auch hier vernachlässigen können.

2. Die Grösse der Wasserabgabe steht hier im Allgemeinen hinter jener zurück, welche bei der Einwirkung trocken-warmer Luft im römisch-irischen Bade erhalten wurde. Der Grund dafür dürfte einmal wohl darin liegen, dass hier keine so hohen Temperaturgrade ertragen werden, wie bei trocken-warmer Luft, und zweitens dass die mit Wasser erfüllte Luft keine so grosse Wassermenge in den Lungen mehr aufnehmen kann, wie jene, deren Capacität die der feucht-warmen Luft ganz beträchtlich übersteigt.

3. Mit der Länge des Aufenthaltes im Dampfbade steht die Grösse der Wasserabgabe wohl zumeist in geradem Verhältniss, wie in den Versuchen III und VIII, in welchen bei jenem nach 42 Minuten Aufenthalt 500 Grm. an Körpergewicht, beziehungsweise 480 Grm. durch Haut und Lungen, verloren wurden, während die gleiche Person nach 15 Minuten Aufenthalt nur 222 Grm. weniger wog. Eine Ausnahme macht Versuch IV, in welchem nach einem nur 33 Minuten lang dauernden Aufenthalt, die höchste Zahl, 750 Grm., erreicht wurde.

4. Auch im Dampfbade konnte kein besonderer Zusammenhang zwischen der Grösse der Körperoberfläche und dem Gewicht und der Menge der Schweissabsonderung festgestellt werden. In Versuch III hat die Versuchsperson, deren Körpergewicht 114,95 Kilo betrug, 480 Grm. durch Haut und Lungen verloren, während in Versuch IV bei einem Körpergewicht von 73,66 Kilo und einem kürzeren Aufenthalt im Baderaum 743 Grm. durch die Transpiration und Respiration ausgeschieden wurden.

Die Abhängigkeit der Schweissproduction von der grösseren oder geringeren individuellen Erregbarkeit der Schweissnerven tritt in beiden Versuchsreihen sowohl unter der Einwirkung trocken-warmer Luft im irisch-römischen Bade, wie unter der Einwirkung feucht-warmer Luft im Dampfbade unverkennbar hervor.

### C. Vermehrung der Wasserausscheidung durch Pilocarpineinspritzungen.

Die vierte Methode, eine erhöhte Wasserausscheidung durch die Haut und damit eine Reduction der Flüssigkeitsmenge im Körper zu erzielen, beruht auf der Einwirkung des salzsauren Pilocarpins auf die Schweiss secernirenden Drüsen, wenn es subcutan in entsprechender Menge eingespritzt wird. Wir können die Methode auf keinen Fall entbehren. Wenn wir von den vorher angeführten drei physikalisch-physiologischen Methoden die eine oder andere in aus-

reichender Weise durchführen können, so ist kein Grund vorhanden, die in den Organismus weitaus mehr eingreifenden Pilocarpineinspritzungen dafür zu substituiren. Allein in manchen Fällen wird es geradezu unmöglich sein, eine der genannten Methoden in Anwendung zu ziehen, einmal weil die Witterung oder andere Verhältnisse eine Erhöhung der Schweissproduction durch Steigen nicht gestatten und andererseits römisch-irische oder Dampfbäder nicht zu beschaffen sind. Unter solchen Umständen werden wir in den Pilocarpineinspritzungen einen, was wenigstens die Wasserausscheidung anbelangt, ausreichenden Ersatz finden.

Nach den Untersuchungen von Leyden[1]) liegt kein Grund mehr vor, eine schwächende Einwirkung des Pilocarpins auf den Herzmuskel anzunehmen. Die bei dem Menschen beobachteten Collapserscheinungen sind nach ihm jedenfalls nicht auf einen solchen Einfluss zurückzuführen, sondern es ist vielmehr möglich, dass die Nauseose und brechenerregende Wirkung zu Collaps führt.

Gefährlicher als die Wirkung auf den Herzmuskel erschien mir in einzelnen Fällen die jedoch nur selten hervortretende Steigerung der Schleimsecretion in den Luftwegen bei beträchtlicher Verminderung der vitalen Lungencapacität, besonders unter Auftreten von spastischen Neurosen (Singultus)[2]), bei insufficientem Athmen und bei Stickanfällen überhaupt. Unter solchen Umständen kann durch eine auch nur wenig vermehrte wässerige Ausscheidung in die Bronchien eine Reihe unangenehmer und selbst das Leben gefährdender Zufälle hervorgerufen werden.

Wo dagegen die Lungen frei sind und keine allzugrosse Herzschwäche vorhanden ist, werden die Injectionen wohl ohne Ausnahme gut ertragen.

In allen Fällen jedoch müssen die Einspritzungen von dem Arzte oder einer anderen vertrauten Person überwacht werden.

Nachfolgende Versuche über die durch Einspritzungen von salzsaurem Pilocarpin zu erzielende Erhöhung der Wasserabgabe durch die Haut und die Speicheldrüsen wurden auf meine Veranlassung durch die Freundlichkeit des Prof. von Ziemssen im allgemeinen Krankenhaus zu München vorgenommen. Da sie ausserdem noch in vielfacher Beziehung gerade hier brauchbare Thatsachen enthalten, mögen sie den vorhergehenden Versuchen angereiht werden.

---

1) E. Leyden, Ueber die Wirkungen des Pilocarp. mur. Berl. klin. Wochenschrift. Bd. XIV. No. 28. S. 406.

2) Vergl. auch Lewin a. a. O.

**Wasserverlust des menschlichen Körpers durch Pilocarpininjectionen.**

I. Versuch.

Ziegler, Michael, 53 Jahre alt.

Diagnose: Facialisparalyse. Vor der Injection Harn gelassen.

Injection von 0,02 Grm. Pilocarpin Morgens 11 Uhr 48 Minuten. Puls sofort verlangsamt und irregulär, später wieder regelmässig, aber beschleunigt und gespannt.

Nach 3 Minuten Salivation,
" 4 " Feuchtigkeit auf der Brust,
" 5 " Feuchtigkeit im Gesicht, und zwar beiderseits gleich,
" 8 " beginnende Feuchtigkeit an den unteren, etwas früher an den oberen Extremitäten.

$2^1/_2$ Stunden nach der Injection Körperoberfläche wieder ziemlich abgetrocknet.

Urin kann nicht gelassen werden.

Körpergewicht vor der Injection = 61,610 Kilo
nach der Injection = 61,015 "
Gewichtsverlust des Körpers = 0,595 Kilo.

II. Versuch. 17. Januar 1883.

Plodeck, Anna, 28 Jahre alt.

Diagnose: Nephritis chronica; Hypertrophia ventricul. sinistr. Amaurosis post part.

Pilocarpinmenge injicirt = 0,02 Grm.

Reichlicher Schweiss und Salivation, Speichelmenge nicht gewogen.

Körpergewicht vor der Injection = 68,700 Kilo
nach der Injection = 67,900 "
Gewichtsverlust des Körpers = 0,800 Kilo.

III. Versuch.

Dieselbe Kranke. Pilocarpinmenge injicirt = 0,02 Grm.

Körpergewicht vor der Injection = 68,440 Kilo
nach der Injection = 67,480 "
Gewichtsverlust des Körpers = 0,960 Kilo.

IV. Versuch.

Dieselbe Kranke. Pilocarpinmenge injicirt = 0,015 Grm.

Körpergewicht vor der Injection = 68,260 Kilo
nach der Injection = 67,300 "
Gewichtsverlust des Körpers = 0,960 Kilo.

V. Versuch.

Bleschner, Joseph, 65 Jahre alt.

Diagnose: Cirrhose beider Lungenspitzen. Pleuritis sicca dextra. Ischias inveterata sinistra.

Pilocarpinmengen nach vorhergegangener Harn- und Stuhlentleerung injicirt = 0,015 Grm.

Körpergewicht vor der Injection = 42,900 Kilo
nach der Injection = 42,400 "
Gewichtsverlust des Körpers = 0,500 Kilo.

VI. Versuch. Nr. 1.

Saal 14, Bett 6. Pilocarpinmenge injicirt = 0,015 Grm.
Speichelmenge = 160 Grm.
Körpergewicht vor der Injection = 32,320 Kilo
nach der Injection = 31,940 „
Gewichtsverlust des Körpers = 0,380 Kilo.

VII. Versuch. Nr. 2.

Saal 14, Bett 10. Pilocarpinmenge injicirt = 0,02 Grm.
Speichelmenge = 356 Grm.
Körpergewicht vor der Injection = 55,000 Kilo
nach der Injection = 54,100 „
Gewichtsverlust des Körpers = 0,900 Kilo.

VIII. Versuch.

Saal 17, Bett 1. Pilocarpinmenge injicirt = 0,02 Grm.
Speichelmenge = 29 Grm.
Körpergewicht vor der Injection = 46,260 Kilo
nach der Injection = 44,900 „
Gewichtsverlust des Körpers = 1,360 Kilo.

IX. Versuch.

Saal 17, Bett 12. Pilocarpinmenge injicirt = 0,02 Grm.
Speichelmenge = 350 Grm.
Körpergewicht vor der Injection = 70,000 Kilo
nach der Injection = 68,600 „
Gewichtsverlust des Körpers = 1,400 Kilo.

X. Versuch.

Saal 27, Bett 12. Pilocarpinmenge injicirt = 0,02 Grm.
Speichelmenge = 84 Grm.
Körpergewicht vor der Injection = 58,780 Kilo
nach der Injection = 58,000 „
Gewichtsverlust des Körpers = 0,780 Kilo.

## Tabellarische Uebersicht.

**Wasserverlust des menschlichen Körpers durch Pilocarpininjectionen.**

| Versuchs-nummer | Pilocarpin in Grm. | Körpergewicht in Kilo | Gewicht von Schleim und Speichel in Grm. | Wasserverlust durch den Harn in Grm. | Gesammtverlust an Körpergewicht in Kilo | Gewichtsverlust nach Abzug des Gewichtes von Schleim und Speichel in Kilo |
|---|---|---|---|---|---|---|
| I | 0,02 | 61,610 | — | — | 0,595 | — |
| II | 0,02 | 68,700 | — | — | 0,800 | — |
| III | 0,02 | 68,440 | — | — | 0,960 | — |
| IV | 0,015 | 68,260 | — | — | 0,960 | — |
| V | 0,015 | 42,900 | — | — | 0,500 | — |
| VI | 0,015 | 32,320 | 0,160 | — | 0,380 | 0,220 |
| VII | 0,02 | 55,000 | 0,356 | — | 0,900 | 0,544 |
| VIII | 0,02 | 46,260 | 0,029 | — | 1,360 | 1,331 |
| IX | 0,02 | 70,000 | 0,350 | — | 1,400 | 1,050 |
| X | 0,02 | 58,780 | 0,084 | — | 0,780 | 0,696 |

Betrachten wir die in diesen Versuchen erhaltenen Zahlen, so drücken sie immerhin hohe Werthe aus, wenn sie auch nicht ganz als Wasserverlust des Körpers in Rechnung gebracht werden dürfen. Die Versuchszeit, die nicht genau notirt wurde, beträgt ungefähr 2½—3 Stunden und dafür müsste der Verbrauch von stickstoffhaltigen Körperbestandtheilen und Fett in Rechnung gebracht werden; ebenso ging im Harn, Speichel und Schleim, von welchen die letzteren, wie wir sehen, bis zu einer Menge von 350 Grm. während der Versuchszeit abgesondert wurden, ein Theil fester Körperbestandtheile verloren. Aber auch diese werden bei einem Gesammtverlust an Körpergewicht bis zu 1400 Grm. während der kurzen Versuchszeit, selbst wenn wir sie zu den höchsten Grössen anrechnen, keine nennenswerthe Beeinträchtigung desselben bewirken.

Dabei steht die Grösse der Speichelverluste zur Grösse des Gesammtverlustes an Körpergewicht in keinem Verhältniss. In Versuch VI betrug die Menge des expectorirten Speichels und Schleims 160 Grm., indess der gesammte Körperverlust nur 380 Grm. erreichte, während in Versuch VIII nur 29 Grm. Speichel und Schleim erhalten wurden und die Abnahme des Körpergewichtes 1360 Grm. betrug, und wieder im folgenden Versuch IX 350 Grm. auf Speichel und Schleim kamen, der Körper selbst aber 1400 Grm. verlor. Auch die Grösse des Körpergewichtes ist nicht maassgebend für die Grösse der durch Pilocarpin zu erhaltenden Wasserausscheidung durch Haut und Lungen.

Dagegen ist die Menge des verwendeten Pilocarpins im Allgemeinen von hohem Einfluss auf die Wasserabgabe durch die Haut, sowie auf die Secretion der Speichel- und Schleimdrüsen. Dass aber im entgegengesetzten Falle auch durch kleinere Dosen hohe Effecte noch erzielt werden können, zeigt Versuch IV, in welchem mit 0,015 Grm. dasselbe Ergebniss erreicht wurde, Körperverlust = 960 Grm., wie in Versuch III, bei welchem um den dritten Theil mehr Pilocarpin eingespritzt wurde.

Endlich wäre hier noch zu verzeichnen, dass die individuelle Empfänglichkeit für das Pilocarpin nicht nur bei verschiedenen Personen verschieden sein kann, sondern auch bei einer und derselben Person können die Einspritzungen gleich grosser Mengen von demselben Präparate zu verschiedenen Zeiten einmal eine grössere, ein andermal eine kleinere Wasserabgabe zur Folge haben.

Die Grösse der Pilocarpinwirkung auf die Wasserausscheidung, sowie die Grösse der mit dieser verbundenen unangenehmen Beeinflussung der Respiration durch Schleimanhäufung in den Bronchien,

dann durch spastische Neurosen, Uebelkeit, Erbrechen, Collaps, sind im speciellen Falle in keiner Weise vorauszubestimmen.

### Gesammtergebniss aus den verschiedenen Versuchen.

Wenn wir die durch die verschiedenen Methoden der Wasserentziehung des Körpers erhaltenen Gewichtsverluste graphisch neben einander stellen (Fig. 1), so weisen die Versuche, bei welchen eine Vermehrung der Wasserabgabe des Körpers durch angestrengte Körperbewegungen, Steigen und Bergsteigen, erzielt wurde, die höchsten Zahlen auf. Schon bei mittlerer Arbeitsleistung, der Ersteigung einer Höhe von 362 Meter über der Thalsohle, wurden Gewichtsverluste notirt, wie sie in den zwei anderen Versuchsreihen durch römisch-irische Bäder und Dampfbäder nicht erreicht wurden. Diesen Werthen am nächsten stehen die in der vierten Versuchsreihe verzeichneten nach den Pilocarpineinspritzungen, auf deren Constanz aber, wie ich mich bei anderen Gelegenheiten noch vielfach überzeugt, nicht immer mit Sicherheit zu rechnen ist.

Vergleichen wir die hier erreichten Wasserverluste des Körpers mit der Blutmenge, so erhalten wir bei einer Person von 70 Kilo, deren Blutmenge nach den Bestimmungen von Bischoff[1]) zu 0,071 und 0,077 des Körpergewichtes in runder Zahl = 5,0—5,4 Kilo beträgt, wenn wir den Wasserverlust zu 500—1000 Grm. annehmen, eine Reduction der Flüssigkeitsmenge im Körper, welche $^1/_{10}$—$^1/_5$ der gesammten Blutmenge oder bei Zugrundelegung der grösseren Zahl 0,09—0,18 derselben entspricht.

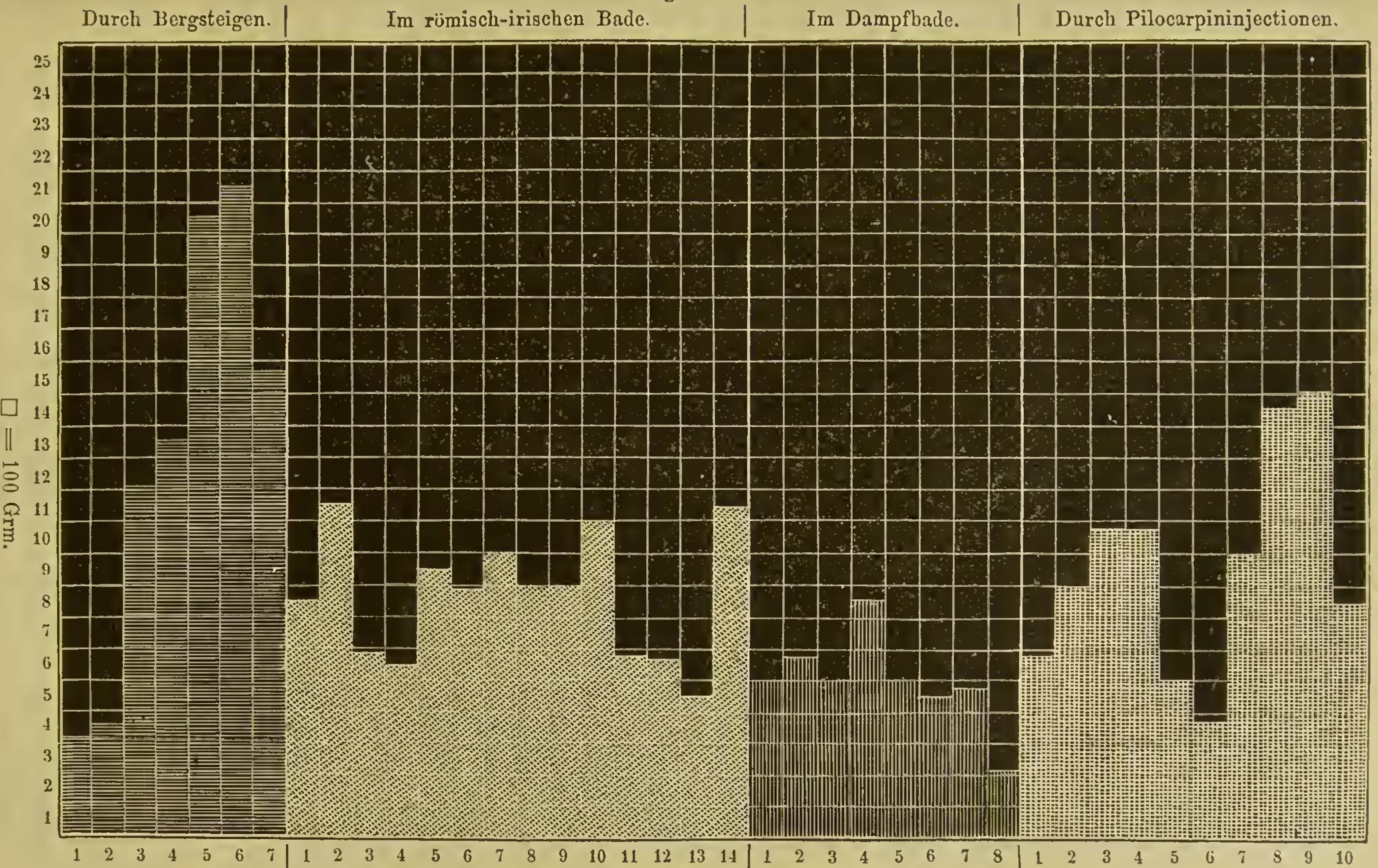
Würden wir dagegen die Blutmenge nach der Berechnung von Eduard Weber und Lehmann[2]) zu 0,125 des Körpergewichtes, also = 8,75 Kilo voraussetzen, so hätten wir einen Wasserverlust, der gleich wäre dem 0,06.—0,11. Theil der Blutmenge.

Bei unserer Versuchsperson, deren Gewicht wir zu 53,5 Kilo annehmen können, würde sich bei einer Blutmenge von 3,5—4,1 Kilo nach Bischoff der Wasserverlust durch Haut und Lungen, den er in Versuch III und V während der Besteigung der Spitzinghöhe und des Jägerkamps = 0,827 und 1,474 Kilo erlitten, auf etwa $^1/_5$ und $^2/_5$ der gesammten Blutmenge, nämlich in Versuch III auf den 0,242. und 0,201., in Versuch V auf den 0,42. und 0,36. Theil von dieser belaufen. Nach Eduard Weber's und Lehmann's Angaben = 6,7 Kilo Blutmenge, beträgt der Wasserverlust den 0,123. und 0,22. Theil derselben.

1) Bischoff, Zeitschr. f. wissensch. Zoologie. VII. S. 331. 1855. IX. S. 65. 1857.
2) Lehmann, Physiol. Chemie. 2. Aufl. II. S. 234. Leipzig 1853.

Graphische Zusammenstellung der durch die verschiedenen Methoden erhaltenen Gewichtsverluste.

Fig. 1.



Es fragt sich nun, wie der Körper diesem ganz beträchtlichen Wasserverlust gegenüber sich verhält und wie derselbe in pathologischen Fällen zu erreichen ist.

Unter normalen Umständen wird sich sowohl die im Körper vorhandene Flüssigkeitsmenge sowie der Gefässapparat selbst nach solchen Wasserverlusten den neu geschaffenen hydrostatischen Verhältnissen zu adaptiren suchen; die Gefässe werden sich, wenn keine Abnahme der arteriellen Wandspannung eingetreten ist, wie nach anhaltendem Steigen, sowohl in ihrer Länge wie in ihrem Querdurchmesser zusammenziehen und ihren Rauminhalt für die circulirende Blutmenge verkleinern und diese Veränderungen werden sich an der Wand des Arterienrohres selbst nachweisen lassen; dann wird in zweiter Linie der Verlust durch Aufnahme von Flüssigkeit aus den Geweben und durch Zufuhr von aussen, wenn diese gestattet ist, durch Trinken, soviel wie möglich wieder gedeckt und das alte hydrostatische Verhältniss zwischen Flüssigkeit im Gefässrohr und im Gewebe wiederhergestellt. Unterbleibt die Zufuhr von aussen und wiederholen sich die Wasserverluste, so wird bald ein Zeitpunkt eintreten, wo das dem Blut entzogene Wasser nicht mehr ersetzt werden kann. Das Blut wird immer mehr eingedickt und bei andauernder Verminderung der Tod durch Entziehung von Flüssigkeit, der Verdurstungstod eintreten müssen.

Sind unter pathologischen Umständen grössere Mengen von Flüssigkeiten im Unterhautzellgewebe oder in den Körperhöhlen angesammelt, so werden diese bei fortdauernder Wasserentziehung des Körpers und verminderter Zufuhr allmählich in das Gefässsystem wieder aufgenommen, resorbirt und verschwinden vollständig. Wir werden dies bei Kranken mit allgemeinem Hydrops und Ascites beobachten können, wenn sie von der Cholera befallen werden. Würde bei solchen Kranken nach überstandener Cholera die früher bestandene Krankheit der Nieren oder der Leber nicht mehr vorhanden sein, so wäre mit dem Verschwinden der Wasserausschwitzungen und der Rückbildung der venösen Stauungen auch das hydrostatische Gleichgewicht zwischen arteriellem und venösem Blutlauf wieder so ziemlich hergestellt.

Wollen wir nun in Fällen, wie sie uns hier interessiren, die Reduction der Flüssigkeitsmenge im Körper, durch welche Methoden wir sie auch erzielten, erhalten, so werden wir schon vorher die Aufnahme der Flüssigkeitsmengen in den Körper soviel wie möglich beschränken und auf ein Maass herabsetzen müssen, bei welchem der Kranke eben noch, ohne besonders vom Durste zu leiden, bestehen

kann. Tritt jetzt eine Erhöhung der Wasserabgabe durch Haut und Lungen ein, so wird der Wasserverlust nicht sofort von aussen wieder ersetzt werden können. Dagegen wird das hydrämische Blut des Kranken denselben leichter ertragen als eines von normaler Zusammensetzung; die in die Gewebe exsudirten Flüssigkeiten werden langsam wieder Wasser nachströmen lassen und so der Verlust allmählich wieder gedeckt werden. Wiederholt sich indess diese gesteigerte Wasserausscheidung, stehen Wasserabgabe und Wasseraufnahme in einem sich gleichbleibenden ungünstigen Verhältnisse, so wird ein Zeitpunkt eintreten müssen, wo das hydrämische Blut einen grossen Theil seines Ueberschusses an Wasser oder diesen vollständig abgegeben und jetzt die vermehrte Abgabe nur durch vermehrte Resorption der in die Gewebe transsudirten Flüssigkeit noch gedeckt werden kann. In diesem Verhalten der Wasserausscheidung zur Wasseraufnahme und der Gesammtflüssigkeitsmenge im Körper ist die Möglichkeit eines Ausgleiches von Gleichgewichtsstörungen im Circulationsapparate gegeben und sein Erhalten von der richtigen Regulirung der Flüssigkeitsaufnahme und Abgabe bedingt.

In wie weit in einem speciellen Falle eine mehr oder weniger vollständige Elimination der vorhandenen Kreislaufsstörungen und ein Zurückführen auf früher bestandene Circulationsverhältnisse gelingen wird, hängt von der relativen Integrität der hier vorzüglich in Betracht kommenden Organe, Herz, Lungen, Nieren, ab, sowie von der Möglichkeit, früher bestandene Compensationen, die durch irgend welche Ursache verloren gegangen sind, wiederherzustellen. Doch das sind Punkte, welche uns bei der experimentellen Untersuchung über die Möglichkeit einer Reduction der Flüssigkeitsmenge im Körper nicht mehr interessiren und über deren weitere Auseinandersetzung, sowie über die mit ihnen zusammenhängenden praktischen Versuche wir auf einen späteren Abschnitt verweisen müssen.

---

## B.

# Untersuchungen
über die
# Zersetzung des Körperfettes. Entfettung.

### *Ueber Entfettungsmethoden im Allgemeinen.*

Wenn wir die Behandlung der Fettleibigkeit ganz besonders in unsere Aufgabe hereinziehen müssen, so geschieht es vorzüglich aus

dem Grunde, weil wir in derselben eine weithin wirkende Ursache von Kreislaufsstörungen haben, nicht nur in dem uns gegenwärtig am meisten beschäftigenden Falle, sondern auch in anderen Krankheitsfällen, welchen wir späterhin unsere Aufmerksamkeit zuwenden müssen, sowie überall da, wo es zu abnormer Anhäufung von Fett am Herzmuskel gekommen und die Leistungsfähigkeit desselben beeinträchtigt worden ist.

Von unserem Standpunkte aus werden wir deshalb bei der Behandlung der Fettleibigkeit, Fettsucht, zu unterscheiden haben:

1. ob diese excessive Entwicklung des Fettgewebes im Körper bereits zu einer theilweisen Insufficienz des Herzmuskels und Störungen im Kreislauf geführt hat, oder

2. ob dieser Symptomencomplex noch nicht zur Ausbildung gekommen.

Es richtet sich zwar die Behandlung der Fälle ersterer Art, die mit Circulationsstörungen einhergehen, zum grossen Theil nach den diätetischen Grundsätzen, nach welchen Fälle der letzteren Kategorie zur Heilung kommen; allein es bestehen doch zu wesentliche Differenzen zwischen beiden Krankheitszuständen, als dass durch die directe Durchführung dieser Grundsätze allein schon ein genügend günstiger Ausgleich getroffen und nicht vielleicht selbst neue Schädlichkeiten dadurch in die nur zu ungünstigem Ausgange sich abwickelnden Vorgänge hineingetragen würden.

Wo es sich um Kranke handelt, bei welchen der Circulationsapparat noch relativ intact ist, also um Formen von Fettsucht mit noch vollkommen plethorischem Charakter, wird

1. eine Veränderung der Qualität und Menge der Nahrungsmittel, wie sie aus den von Pettenkofer und Voit festgestellten Gesetzen der Ernährung sich ergibt, und

2. eine Umänderung der Lebensweise des Kranken im Allgemeinen, Uebergang von übermässiger Ruhe und Bequemlichkeit zu Thätigkeit und Bewegung schon genügen, sowohl eine ausgiebige Reduction des angesammelten Fettes durch Oxydation herbeizuführen, als auch eine Neubildung desselben aus den hierzu weniger geeigneten Nahrungsmitteln zu verhindern.

Das physiologische Princip, nach welchem eine Aufzehrung des im Körper aufgespeicherten Fettes und eine Verhinderung von neuem Fettansatz in der jüngsten Zeit versucht wurde, bestand bekanntlich in der mehr oder weniger ausschliesslichen Darreichung von stickstoffhaltigen Nahrungsmitteln und der dadurch bedingten Oxydation des eigenen Fettes.

Schon im Jahre 1850 hat Chambers[1] gegen Fettleibigkeit eine Kost verordnet, in welcher Fett, Oel oder Milch vollkommen ausgeschlossen, Stärkemehl in Gestalt von Kartoffeln und Brod nur im geringsten Maasse zugelassen, die Ernährung also fast vollständig durch den Umsatz rein stickstoffhaltiger Nahrungsmittel sich vollziehen musste. Beachtenswerth ist übrigens noch, dass er auch die Aufnahme von Flüssigkeiten beschränken zu müssen glaubte. Den beredtesten Ausdruck fand dieses Verfahren in der durch Banting[2]) veröffentlichten Methode von Harwey, nach welcher die Kost des Kranken in folgender Weise zusammengesetzt war:

1. Morgens: 120—150 Grm. Fleisch oder Fisch mit Ausnahme des Schweinefleisches und des Lachses; Thee ohne Milch und Zucker; 30 Grm. geröstetes weisses Brod.

2. Zu Mittag: 150—180 Grm. Fleisch, Gemüse excl. Kartoffel; 30 Grm. geröstetes weisses Brod; 2—3 Glas Rothwein oder Sherry. Keine Mehlspeisen, kein Champagner, Portwein oder Bier.

3. Zu Nachmittag: 60—100 Grm. Früchte; wenig Zwieback; Thee.

4. Abends: 100—120 Grm. Fleisch oder Fisch; 1—2 Glas Rothwein.

Der Genuss des Wassers ist schrankenlos gestattet.

Durch eine strenge Durchführung dieser Ernährungsmethode hatte Banting[3]) innerhalb 3/4 Jahr sein Körpergewicht von 183 Pfund Zollgewicht bis auf 151 herabgesetzt, also wöchentlich etwa um 1 Pfund abgenommen, ebenso seinen Leibesumfang um 12 1/4 engl. Zoll verringert.

Eine Modification dieser Speiseordnung, mehr der deutschen Lebensweise Rechnung tragend, liegt von J. Vogel[4]) vor und lautet wie folgt:

1. Frühstück: Kaffee ohne Milch und Zucker, oder mit nur wenig von beiden, etwas geröstetes Brod oder Zwieback (keine Butter, kein Kuchen).

2. Zweites Frühstück für reichlicher essende Personen: 2 weiche Eier, ebenso roher magerer Schinken oder anderweitiges mageres Fleisch, eine Tasse Thee oder ein Glas leichten herben Weines.

3. Mittagessen: ein Teller dünner Fleischsuppe, mageres Fleisch, gekochtes oder gebratenes, grünes Gemüse oder Compot; einige Kartoffeln und etwas Brod.

---

1) Chambers, Th. K., Lectures. London 1864. p. 542.

2) Banting, W., Letter on corpulence addressed to the public. London 1864.

3) Banting a. a. O.

4) Vogel, J., Corpulenz, ihre Ursachen, Verhütung und Heilung. 5. Aufl. Leipzig 1865.

4. Nachmittags: schwarzer Kaffee.

5. Abendessen: Fleischsuppe oder Thee mit kaltem Fleisch, magerem Schinken, weichen Eiern, Salat und etwas Brod.

Beide Kostordnungen und namentlich die englische zeichnen sich durch ihren reichlichen Gehalt an stickstoffhaltigen Nahrungsmitteln aus, und da der Erfolg in allen bisher beobachteten Fällen je nach der Zeitdauer, innerhalb welcher das Regime beibehalten wurde, in einer mehr oder weniger beträchtlichen Abnahme des im Körper aufgespeicherten Fettes bestand, so würde principiell der Annahme dieser Methode, durch reichliche Einfuhr von Eiweisssubstanzen eine Abnahme der Fettleibigkeit zu erzielen, wohl nichts im Wege stehen. Nun kam aber bei den seit der Veröffentlichung von Banting vielfach ausgeführten Versuchen eine Reihe von Beobachtungen vor, in welchen Personen, die diese Kost längere Zeit beibehielten, wohl eine Abnahme ihres Körpergewichtes erkennen liessen, aber schliesslich so kraftlos und elend, nervös erregt und schlaflos wurden, dass eine Unterbrechung der Cur nothwendig war, oder bei denen andererseits durch den unausgesetzten Fleischgenuss dyspeptische Erscheinungen mit nachfolgenden Magen- und Darmkatarrhen sich einstellten.

Ehe wir uns demnach mit der Aufstellung einer unseren Zweck fördernden Kostordnung beschäftigen, wird es nothwendig sein, die Wirkung einer grösseren Eiweisszufuhr auf den Stoffumsatz vorerst schärfer ins Auge zu fassen. Durch eine bessere Kenntniss der hier eintretenden Vorgänge werden wir zweifellos auch die Bedingungen genauer abgrenzen können, unter welchen wir eine grössere Eiweissmenge bei Personen, welche an den bezeichneten Formen von Fettleibigkeit leiden, ohne Schaden in den Körper einführen können.

### a) Eiweisszersetzung bei Zufuhr eiweisshaltiger Nahrung.

Nach den Untersuchungen von Bischoff und Voit[1]) über die Eiweisszersetzung im thierischen Körper wissen wir, dass im Allgemeinen der Umsatz des Eiweisses im Körper mit der Grösse der Zufuhr steigt.

Gibt man soviel Eiweiss, als im Hunger zersetzt wird, so reicht der Körper damit nicht aus, es wird nur die Eiweissabgabe von Seite dieses etwas geringer, die Zersetzung aber wächst. Steigert man die Eiweisszufuhr, so wird der Eiweissverlust des Körpers unter

1) v. Voit, Physiologie des allg. Stoffwechsels u. der Ernährung. Hermann's Handb. der Physiologie. Bd. VI. Th. I. S. 106. Leipzig 1881.

Vermehrung der Zersetzung immer kleiner, bis schliesslich soviel Eiweiss zerstört als eingeführt wird und der Körper sich mit der dargereichten Eiweissmenge auf seinem Bestand erhält.

v. Voit führt folgende Versuche an:

| Fleisch-aufnahme in Grm. | Fleisch-zersetzung | Fleisch-änderung am Körper |
|---|---|---|
| — | 223 | — 223 |
| — | 190 | — 190 |
| 300 | 379 | — 79 |
| 600 | 665 | — 65 |
| 900 | 941 | — 41 |
| 1200 | 1180 | + 20 |
| 1500 | 1446 | + 54 |
| — | 190 | — 190 |
| 250 | 341 | — 91 |
| 350 | 411 | — 61 |
| 400 | 454 | — 54 |
| 450 | 471 | — 21 |
| 480 | 492 | — 12 |

Durch die Aufnahme von Eiweiss wird ferner in dem Körper ein bestimmter Zustand hervorgerufen, von welchem die Zersetzungsgrösse desselben abhängt. Findet längere Zeit hindurch die gleiche Eiweissaufnahme statt, so kann unter Umständen soviel Eiweiss im Körper zerstört werden, als aufgenommen wird. Bei wechselnder Zufuhr von Eiweiss zeigt dagegen die Eiweisszersetzung im Körper die Tendenz, sich der Grösse der durch die unmittelbar vorausgegangene Eiweisszufuhr bedingten Eiweisszersetzung zu nähern.

Versuche am fleischfressenden Hunde zeigen folgendes Verhalten[1]):

| Verzehrte Fleischmenge | Fleischumsatz | Veränderung der Fleischmenge im Körper | Fütterung vorher |
|---|---|---|---|
| 1500 | 1599 | — 99 | 2000 Grm. Fleisch |
| 1500 | 1467 | + 33 | 1500 „ „ |
| 1500 | 1267 | + 233 | Hunger |
| 1500 | 1186 | + 314 | eiweissarmes Futter |

Nach dem Ergebnisse dieser und ähnlicher Versuche von Voit wird also durch die Zufuhr von Eiweissstoffen ein bestimmter Körperzustand, d. h. ein bestimmtes Mengenverhältniss von leicht zer-

1) v. Voit a. a. O. — Siehe auch Forster, J., Ernährung und Nahrungsmittel. v. Pettenkofer und v. Ziemssen's Handb. der Hygiene. Th. I. 1. Abth. S. 31. Leipzig 1882.

setzlichem Eiweiss zur Organmasse geschaffen. Soll zwischen einer gegebenen Zeit dieser Zustand erhalten bleiben, so muss andauernd gerade soviel Eiweiss in den Körper aufgenommen werden, als eben zerstört wird. Der eiweissreiche Zustand des Körpers, der durch reichliche Eiweissaufnahme hervorgerufen wird, kann wieder nur durch grössere Eiweissmengen, die andauernd dem Körper zugeführt werden, erhalten bleiben.

Da nun mit der Eiweisszufuhr stetig auch die Eiweisszersetzung bis zu hohen Grenzen steigt, so bedarf es schliesslich ganz ausserordentlich grosser Mengen, um den Körper vor Eiweissverlust zu schützen. Dagegen ist die Grösse der Ansammlung von Eiweiss im Körper, abgesehen von dem oft frühzeitig auftretenden Sättigungsgefühle, durch die immerhin beschränkte Fähigkeit des menschlichen Darmes, Eiweissstoffe zu verdauen und zu resorbiren, begrenzt. Selbst der Fleischfresser kann nach Voit's Versuchen über eine gewisse Grenze nicht hinaus. Während ein kräftiger Hund täglich bis zu 2500 Grm. Fleisch (mit etwa 500 Grm. Eiweiss) verzehren und verdauen konnte, traten bei noch grösseren Mengen Erbrechen und Diarrhöen ein. Wird zu wenig Eiweiss aufgenommen, so nimmt das stabile Material der Gewebe selbst ab, ohne einen Ersatz in dem Ernährungsmaterial zu finden, und dieses Minus lässt sich dadurch erkennen, dass eben längere Zeit hindurch stets mehr Stickstoff ausgeschieden wird, als in der Einnahme enthalten ist, dass also mit der Zufuhr das sogenannte Stickstoffgleichgewicht, zu dessen Erreichung viel grössere Eiweissmengen nothwendig sind, als beim Hunger ausgeschieden werden, nicht eintritt.

Bei ausschliesslicher Zufuhr von Eiweissstoffen wird erst dann auf die Dauer nicht mehr Eiweiss im Körper zerfallen als genossen wird, wenn die Menge des letzteren nahe derjenigen Quantität — beim Menschen vielleicht sogar noch darüber — liegt, welche im Darm innerhalb gegebener Zeit überhaupt resorbirt werden kann.

Da also trotz reichlicher Zufuhr von Eiweiss allein ein Individuum auf die Dauer noch immer mehr verbraucht als es aufnimmt, so kann auf solche Weise dessen Eiweissbestand nicht, oder doch nur mit übermässig grossen Mengen Eiweiss erhalten werden. Rubner[1]) hatte mehrere Tage lang über 1400 Grm. Fleisch verzehrt, ohne dass er dabei im Stande war, auch nur am zweiten Tage seinen Eiweissbestand zu erhalten. Etwas günstiger gestalten sich aller-

1) Rubner, Zeitschrift für Biologie. Bd. XV. S. 115. 1879.

dings diese Verhältnisse in den uns hier speciell interessirenden Fällen. Nach den Untersuchungen von Voit[1]) ist die geringste Menge von reinem Eiweiss, mit welcher Stickstoffgleichgewicht eintreten kann, nicht nur abhängig von dem Eiweissgehalt des Körpers, sondern auch von dem Fettgehalt desselben. Ein fettreicher Organismus braucht zu jenem Zwecke ungleich weniger Eiweiss, sowie er auch beim Hunger eine kleinere Menge desselben zerstört; junge fettarme Thiere haben viel mehr Eiweiss zur Erhaltung nöthig als alte und fette, die sich rasch ins Stickstoffgleichgewicht setzen.

Es ist aus diesem Grunde auch die Möglichkeit eine viel grössere, dass fettleibige Personen soviel Eiweiss aufnehmen können als zur Erhaltung ihres Eiweissbestandes nothwendig ist, während magere Personen dies nicht so im Stande sind und trotz einer reichlichen Eiweisszufuhr einen Zerfall der Eiweissbestandtheile ihres Körpers erleiden. Dass aber hier immerhin eine leicht erreichbare Grenze existirt, beweisen jene Fälle, in welchen einerseits alsbald nach grösserer Eiweisseinfuhr Störungen im Digestionsapparate eintreten, der Darm nicht mehr die für den Eiweissbestand des Körpers nothwendige Eiweissmenge verdauen kann, andererseits aber bei einer nicht genügenden Eiweissaufnahme die Kranken, wenn sie ärmer an Fett geworden sind, auch mehr oder weniger von ihrem Eiweissbestand verlieren und sich in kürzester Zeit kraftlos und elend fühlen.

Ganz anders als der Eiweissumsatz verhält sich der Fettumsatz im lebenden Körper. Werden in der Nahrung weniger Fett oder Kohlehydrate aufgenommen als beim Hunger oxydirt wird, so wird noch Fett vom Fettvorrath im Körper abgegeben, dagegen wenn unter gleichen Umständen mehr Fett oder Kohlehydrate verzehrt werden, als der Hungerzersetzung entspricht, so wird mit einer steigenden Menge dieser Substanzen zwar auch etwas mehr Fett im Körper verbraucht, allein der grösste Theil des an einem Tage aufgenommenen Fettes, welches die während eines Hungertages zerstörte Fettmenge überschreitet, bleibt im Körper zurück, und wird in dessen Fettreservoiren abgelagert.

### b) Eiweisszersetzung bei Gegenwart von Fett.

Während für das Eiweiss nur wiederum Eiweiss oder demselben nahestehende stickstoffhaltige Substanzen eintreten können, kann nach den Versuchen von Pettenkofer und Voit[2]) das Fett durch das Eiweiss und diese Stoffe ersetzt werden.

1) v. Voit a. a. O. S. 113.

2) Pettenkofer und Voit, Zeitschrift für Biologie. Bd. VII. S. 433. 1871.

Bei dem Gebrauch von grossen Eiweissmengen, welche für verschiedene Individuen verschieden sein können, tritt alsbald ein Zustand ein, bei dem im Tage nicht mehr Stickstoff, aber auch nicht mehr Kohlenstoff ausgeschieden wird, als innerhalb der gleichen Zeit in der Nahrung aufgenommen wird, d. h. unter dem Einfluss der ausschliesslichen Eiweisszufuhr wird sowohl der Eiweissverlust als auch der Fettverlust gedeckt. Erhöht man die Eiweisszufuhr noch mehr, so wird von dem Kohlenstoff und Wasserstoff, welche in dem täglich verzehrten Eiweiss enthalten sind, ein nicht unbeträchtlicher Theil nicht mehr oxydirt und bleibt als Fett im Körper zurück. — An einem etwa 30 Kilo schweren Hunde erhielten Pettenkofer und Voit[1]) als Werthe für den Umsatz:

| Fleisch verzehrt | Fleisch zersetzt | Fleisch im Körper | Fett im Körper | Aufgenommener Sauerstoff |
|---|---|---|---|---|
| — | 165 | — 165 | — 95 | 330 |
| 500 | 599 | — 99 | — 47 | 341 |
| 1000 | 1079 | — 79 | — 19 | 453 |
| 1500 | 1500 | — | + 4 | 487 |
| 1800 | 1757 | + 43 | + 1 | — |
| 2000 | 2044 | — 44 | + 58 | 517 |
| 2500 | 2512 | — 12 | + 57 | — |

Einen auffallend verschiedenen Einfluss äussert eine reichliche Eiweisszufuhr auf den Fettansatz und Fettverbrauch im fettarmen und fettreichen Körper. Während unter sonst gleichen Umständen und bei gleicher Eiweisszufuhr, vorausgesetzt dass diese genügend ist, in einem fettarmen Körper sich Fett ansammelt, verliert ein fettreicher Körper von seinem angesetzten Fett und wird mager wie die nach dem Harwey-Banting'schen System Lebenden.[2])

In vier zeitlich auseinanderliegenden Versuchsreihen fanden Pettenkofer und Voit[3]) am gleichen Individuum bei täglicher Aufnahme von 1500 Grm. Fleisch die folgende Veränderung des Fleisch- und Fettbestandes im Tage:

| No. | Fleischumsatz | Fett am Körper | Fleisch am Körper | Körperzustand des Thieres |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 1450 | + 50 | — 7 | fettreich |
| 2 | 1506 | — 6 | — 5 | " |
| 3 | 1476 | + 24 | + 7 | mittlerer Zustand |
| 4 | 1420 | + 80 | + 23 | fettarm |

1) Pettenkofer und Voit a. a. O.
2) Banting a. a. O.
3) Pettenkofer und Voit a. a. O.

Diese Beobachtungen sprechen auch noch insbesondere dafür, dass neben den allgemeinen Bedingungen, von welchen die Fettzersetzung in den thierischen Organismen abhängig ist, auch der wechselnde Zustand derjenigen Zellen, welche das Fett in grösserer Menge in sich aufspeichern können, hierbei von Einfluss ist.

Besonders wichtig für unsere Aufgabe ist endlich noch die Einwirkung des Fettes auf den Stoffumsatz einmal dadurch, dass bei gleichzeitiger Fettzufuhr ein sonst eintretender Eiweissverlust verlangsamt und die Eiweisszersetzung verringert, dadurch eine Eiweissaufspeicherung im Körper ermöglicht wird [1]); dann dass bei Fett- und Eiweissgenuss ein Gleichgewichtszustand zwischen Eiweisszufuhr und Eiweisszerfall bei der Aufnahme einer geringeren Menge von Eiweiss eintritt als bei dem Gebrauch von Eiweiss allein, d. h. dass schon bei einer relativ geringen Eiweisszufuhr nicht mehr Eiweiss im Körper verbraucht wird als in der Zufuhr enthalten ist. So konnten Hunde, die bei einem Verbrauch von 1200 Grm. Fleisch allein im Tage noch Eiweiss von ihrem Körper abgaben, schon mit 500—600 Grm. Fleisch und 200 Grm. Fett auf das Stickstoffgleichgewicht gebracht werden. Auch bei dem Menschen angestellte Versuche haben das gleiche Resultat ergeben.

Wird Fett mehr als für den thierischen Verbrauch nothwendig ist, in den Körper aufgenommen, so verbleibt es in demselben und wird als Fett angesetzt. Als sicherster Beweis für den Uebergang resorbirten Fettes in die Fettvorräthe des Thierkörpers muss der Nachweis betrachtet werden, dass Fettarten, welche dem normalen Körper fremd sind, bei reichlicher Fütterung zur Ablage kommen. Dieser Nachweis ist Radziejewsky und Ssubotin nicht gelungen, dagegen konnte Lebedeff [2]) ihn in der Weise führen, dass er zwei Hunde bis zum vollständigen Verbrauch ihrer Fettvorräthe hungern liess und dann den einen mit Leinöl, den andern mit Hammeltalg neben möglichst wenig Eiweiss fütterte. Nach drei Wochen waren beide Thiere gemästet und ihr Fettgewebe wich nur unwesentlich von den Eigenschaften des verfütterten Fettes ab. Es enthielt bei dem einen ein bei 0° C. noch nicht erstarrendes Oel in

1) Bischoff, Der Harnstoff als Maass des Stoffwechsels. S. 143. Giessen 1853. — Botkin, Arch. f. path. Anat. XV. S. 380. 1858. — Bischoff und Voit, Die Gesetze der Ernährung des Fleischfressers. S. 97. 1860. — Voit, Zeitschrift für Biologie. Bd. V. S. 329. 1869.

2) Lebedeff, Dr. A., Ueber die Ernährung mit Fett. Zeitschrift f. physiol. Chemie. Bd. VI. S. 1039. — Derselbe, Ueber Fettansatz im Thierkörper. Centralblatt für med. Wissensch. 1882. No. 8.

grosser Menge, während das Fett des andern dem Hammeltalg entsprechend einen viel höheren Schmelzpunkt hatte als normales Hundefett.

e) Eiweisszersetzung in Gegenwart von Kohlehydraten.

Den gleichen Einfluss auf den Eiweissumsatz wie das Fett üben auch die Kohlehydrate: Stärkemehl, Dextrin, Zucker- und Gummiarten und ihnen nahestehende Proteinstoffe aus. Sie verhindern wie das Fett zwar nicht den Eiweissumsatz, wirken aber Eiweiss sparend nach ihrer Aufnahme in den Körper. Diese Wirkung beider Nahrungsstoffe ist aber nicht nur qualitativ sondern auch quantitativ einander nahestehend.

Nach den Angaben Voit's wird durch den Genuss gleicher Gewichtsmengen von Fett oder Kohlehydraten die ungefähr nämliche Eiweissmenge vor dem Zerfall geschützt. Nur bei grösserer Fettaufnahme tritt eine kleine Vermehrung des Eiweissumsatzes ein, so dass in dieser Beziehung die Kohlehydrate etwas günstiger zu wirken scheinen.

Versuche von Voit[1]:

| Nahrung | | Fleischumsatz |
|---|---|---|
| Fleisch | N-frei | |
| 500 | 250 Fett | 558 |
| 500 | 300 Zucker | 466 |
| 500 | 200 = | 505 |
| 800 | 250 Stärkmehl | 745 |
| 800 | 200 Fett | 773 |
| 2000 | 200—300 Stärkmehl | 1792 |
| 2000 | 250 Fett | 1883 |

Es ergibt sich aus diesen Zahlen augenfällig, dass durch die Aufnahme von Kohlehydraten der Eiweissumsatz mehr hintangehalten wird als durch die gleichen Mengen von Fett.

Die Kohlehydrate werden im Körper, auch wenn sie über Bedarf aufgenommen werden, in ziemlicher Menge rasch zerstört und vielleicht erst bei einem grossen Ueberschuss zum Theil in Fett verwandelt. Sie verhalten sich daher durchaus anders als das Fett, von dem immer nur eine bestimmte Menge im Körper oxydirt wird, ein Ueberschuss in der Zufuhr aber selbst zu einer Fettansammlung führt. Sie ersparen aber nicht blos wie das Fett das Eiweiss, sondern auch das Fett selbst und können daher auch mit gleichem Erfolge an Stelle des Fettes verbraucht werden. Indem der thierische

2) Voit, Physiologie des Stoffwechsels. S. 143.

Organismus bei einer reichlichen Aufnahme von Kohlehydraten nur ungefähr die diesen entsprechende Menge von Kohlenstoff ausscheidet, so dürfen wir daraus schliessen, dass hierbei kein Fett mehr vom Körper angegriffen wird.

In Beziehung auf die Frage, ob Kohlehydrate in Fett übergehen können (Liebig), zeigen die Versuche von Pettenkofer und Voit[1]), dass bei Fütterung mit Fleisch und Kohlehydraten die Menge des Kohlenstoffes, die dabei im Körper zurückbleiben kann, nicht grösser wird, wenn man mehr und mehr Kohlehydrate reicht, sondern bei gleichbleibender Zufuhr der Kohlehydrate dann weniger Kohlenstoff im Körper sich ansammelt, wenn weniger Eiweiss zerstört wird, und mehr, wenn grössere Mengen von Eiweiss der Zersetzung anheimfallen.

| | Zufuhr | | Fleischumsatz | Stärkmehl zersetzt | Fett am Körper angesetzt |
|---|---|---|---|---|---|
| | Fleisch | Stärkmehl | | | |
| I. 1 | — | 379 | 211 | 379 | + 24 |
| 2 | 800 | 379 | 608 | 379 | + 55 |
| 3 | 1800 | 379 | 1469 | 379 | + 112 |
| II. 1 | — | 379 | 211 | 379 | + 24 |
| 2 | — | 608 | 193 | 608 | + 22 |

Aus diesen Ergebnissen lässt sich ersehen, dass entweder das chemische Material zur Fettbildung im Körper auch bei Gegenwart der Kohlehydrate von den zerfallenden Eiweissmolekülen ganz oder theilweise geliefert wird oder dass nur in dem Augenblick der Zersetzung eines Eiweissmoleküls die mechanischen Bedingungen für die Umwandlung der Kohlehydrate in Fett gegeben sind.

### *Eiweisszersetzung während der Arbeit.*

Ebenso verschieden wie beim Hunger und in der Ruhe verhalten sich Eiweisszersetzung und Fettzerfall während der Arbeit, speciell der Muskelthätigkeit, und der Einfluss, welchen diese auf den Stoffverbrauch ausübt, ist nach dem Standpunkte, welchen wir in der Behandlung der Stauung im Gefässapparate gewonnen, von besonderer Bedeutung.

Während Liebig[2]) in der Zersetzung des das Muskelgewebe bildenden Eiweisses die Kraft suchte, welche die Muskelarbeit liefert, hat Voit[3]) nachgewiesen, dass die Eiweisszersetzung weder beim

1) Voit a. a. O. S. 252 ff.

2) Liebig, Sitzungsber. d. bayr. Acad. II. S. 363. 1869; Annalen d. Chemie u. Pharm. CLIII. S. 1 u. 137.

3) Voit, Ueber den Einfluss des Kochsalzes, Kaffee's u. der Muskelbewegung auf den Stoffwechsel. München 1860.

Thier noch beim Menschen [1]) unter genügend stickstofffreier Nahrung durch eine auch noch so sehr anstrengende Thätigkeit des Körpers erhöht werde; nur wenn die Arbeit soweit gesteigert wird, dass es zur Dyspnoe kommt (Oppenheim)[2]), dann tritt eine kleine Vermehrung der Eiweisszersetzung ein und die Dyspnoe bewirkt dann durch Sauerstoffmangel ähnlich wie die Einathmung von Kohlenoxydgas oder einer sauerstoffarmen Luft (Fränkel)[3]) eine Vermehrung des Eiweisszerfalles im lebenden Körper.

Dagegen liegen in der Function der Muskeln Bedingungen, welche dadurch, dass die Thätigkeit der Muskeln zu einer Verdickung, also zu einer Vermehrung ihrer Substanz führt, einen Ansatz oder eine Aufspeicherung von Eiweiss in den Muskelelementen zur Folge haben. Aus diesem Verhalten der Muskelelemente aber müssen wir den für uns wichtigen Schluss ziehen, dass, wenn auch die Muskelarbeit als solche nicht direct mit der Eiweisszersetzung zusammenhängt und auch keine Steigerung der Eiweisszersetzung hervorruft, doch der Eiweissbedarf des thätigen Körpers nach der Grösse der Muskelmasse ein etwas höherer sein muss als der des unthätigen. Wir werden uns an diese Thatsachen erinnern müssen, wenn wir einen schwachen atrophischen Muskel durch erhöhte Arbeitsleistung zu kräftigen versuchen wollen.

Eine beträchtliche Steigerung erfährt nun aber im Gegensatze zur Eiweisszersetzung der Verbrauch von Fett im arbeitenden Körper. Die Versuche, durch welche diese Vorgänge in allen Einzelnheiten festgesetzt werden konnten, wurden von Pettenkofer und Voit am Menschen ausgeführt, und in denselben unter gewöhnlichen Lebensverhältnissen, sowie bei einer 8—10 stündigen Arbeit folgender Stoffverbrauch, in Gramm ausgedrückt, für 24 Stunden gefunden [4]):

| | Fleischumsatz | Fleisch am Körper | Fettumsatz | Fett am Körper | Zersetzte Kohlehydrate | Ausgeschiedene Kohlensäure |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1. beim Hunger: | | | | | |
| Ruhe . . . . . | 333 | — 333 | 216 | — 216 | — | 738 |
| Arbeit . . . . | 311 | — 311 | 380 | — 380 | — | 1187 |
| | 2. bei mittlerer Kost: | | | | | |
| Ruhe . . . . . | 568 | — | 72 | + 54 | 352 | 912 |
| Arbeit . . . . | 567 | + 1 | 173 | — 56 | 352 | 1209 |

1) Pettenkofer und Voit, Zeitschrift für Biologie. Bd. II. S. 543.
2) Oppenheim, Pflüger's Archiv. Bd. XXIII. 1880.
3) Fränkel, Virchow's Archiv. Bd. 67. 1876.
4) Pettenkofer und Voit, Zeitschrift für Biologie. Bd. II. S. 459. 1866.

Von Interesse für uns sind hier auch die Beobachtungen von Fick und Wislicenus.[1]) Beide Forscher bestiegen im Eiweisshungerzustande das Faulhorn und bestimmten an sich die Grösse der Eiweisszersetzung während der Besteigung des Berges. Dabei zeigte sich nun, dass die Verbrennungswärme, welche nach den Bestimmungen von Frankland[2]) für das zersetzte Eiweiss berechnet werden konnte, nicht genügte für die Kräfte, welche erforderlich waren, um das Gewicht der Versuchsperson auf die bestiegene Höhe zu heben. Sie kamen daher zu der Annahme, dass ein Theil dieser Kräfte durch Verbrennung der stickstofffreien Stoffe geliefert worden sei.

Bei genügender Zufuhr von Eiweiss kann also in einem arbeitenden Individuum sein Fettbestand nur dann erhalten werden, wenn es soviel Fett oder Kohlehydrate verzehrt, als während der Arbeit Fett im Körper verbraucht wird. Wird nur soviel Fett eingenommen als nothwendig ist, um den Fettbestand in der Ruhe zu erhalten, so verringert sich selbstverständlich der vorhandene Fettvorrath im Körper und führt, wenn jetzt in längeren Zeitperioden ungenügende Mengen von Fett und Kohlehydraten eingenommen werden, zu Fettverarmung. Sobald aber dieser Zustand eintritt, steigt nun wieder der Eiweisszerfall im Körper. Das in der Nahrung aufgenommene Fett genügt nicht mehr, den Eiweissbestand zu erhalten. Der Körper verarmt jetzt auch an Eiweiss.

In Berücksichtigung dieser Thatsachen ist die Zufuhr von Fett wieder wichtig für die Erhaltung des Eiweissbestandes im Körper während der Muskelarbeit, und je grösser diese ist, um so mehr wird man, wo Eiweissverluste, wie ganz besonders in unseren Fällen zu vermeiden sind, den eiweissartigen Substanzen der Nahrung Fett und Kohlehydrate in entsprechender Menge zusetzen müssen.

### *Anwendung der Gesetze der Ernährung auf die Entfettungsmethoden. Kritik.*

Es unterliegt wohl keinem Zweifel, dass diese durch wiederholte Versuche festgestellten Gesetze der Ernährung bei dem Entwurf einer jeden diätetischen Methode, mit welcher wir die Fettsucht zu be-

1) Fick und Wislicenus, Vierteljahresschrift der Züricher Naturf.-Ges. Bd. X. S. 317.

2) Frankland, Philosoph. Magaz. Vol. 32. 1866. — S. dazu auch Danilewski, Med. Centralbl. 1881. S. 465 u. 486.

kämpfen versuchen, von principieller Bedeutung sein werden, aber es wird immerhin bei einer Reihe von in Frage kommenden Störungen zu überlegen sein, inwieweit diese Gesetze die Methode beeinflussen dürfen, ob sie dieselbe allein beherrschen, oder ob sie erst in zweiter Linie zu berücksichtigen sein werden.

Die allgemeinste Methode der Entfettung, die ihren vollen Ausdruck in dem Harwey-Banting'schen Verfahren erhielt, ist auf die physiologische Thatsache begründet, dass in einem fetten Körper durch die Aufnahme grösserer Mengen eiweissartiger Nahrungsmittel mit völligem Ausschluss oder ungenügender Zufuhr von Fett und Kohlehydraten das im Körper aufgespeicherte Fett allmählich verbraucht wird.

Eine Modification dieser Methode ist in der jüngsten Zeit von Ebstein veröffentlicht worden. Ebstein stützt sich, wie er sagt, bei seiner Methode auf die Untersuchungen von Voit, aus denen er herausfindet, dass bei Darreichung von Fett der Fettansatz im menschlichen Körper zurückgehalten werde, dagegen sollten die Kohlehydrate, wenn sie in das Blut aufgenommen werden, die Bildung von Fett aus den Zerfallsproducten des Eiweisses und also einen erhöhten Fettansatz herbeiführen. Diese Annahmen sind nun aus den Voit'schen Versuchen nicht herauszulesen.

Die Kohlehydrate sämmtlich und auch das Fett, wenn sie nicht in zu grosser Menge aufgenommen werden, verbrennen im thierischen Körper zu Kohlensäure und Wasser, ebenso wie die stickstofffreien Zerfallsproducte des Eiweisses unter geeigneten Verhältnissen.

Die Wirkung der Kohlehydrate auf den Fettverbrauch im Thierkörper ist nach den Untersuchungen von Pettenkofer und Voit, wie wir gesehen, der der Fettzufuhr qualitativ vollkommen gleich, nur quantitativ stellt sich nach ihren Erfahrungen ein Unterschied heraus. Bei dem gleichen Thier wurden von ihnen folgende, aus der Stickstoff- und Kohlenstoffausscheidung berechnete Zahlen gefunden:

| Zufuhr | | Fleischumsatz | Kohlehydrate zersetzt | Fett zersetzt | Fettansatz am Körper |
|---|---|---|---|---|---|
| 400 Fleisch | 344 Stärkmehl | 413 | 344 | — | + 45 |
| 400 " | 200 Fett | 450 | — | 159 | + 41 |

Aus diesen Versuchen ergab sich demnach, dass auch bei einem Eiweissumsatz der Fettansatz im Körper gleich blieb, wenn das eine

Mal 344 Grm. Kohlehydrate, das andere Mal 200 Grm. Fett verzehrt wurden.

Wird, wie wir aus den Voit'schen Versuchen gesehen haben, zu viel von Kohlehydraten aufgenommen, so verbrennen diese wohl zu Kohlensäure und Wasser, aber die stickstofffreien Zerfallsproducte des Eiweisses werden als Fett im Körper deponirt und von dem vorhandenen Körperfett wird nichts verbraucht. Wird hingegen Fett in grösserer Masse eingeführt, so unterliegt gleichfalls wieder ein Theil desselben der Zersetzung in Kohlensäure und Wasser, das Körperfett wird ebenso gespart, dagegen kommt der Ueberschuss, der zur Wärmebildung und Kraftleistung nicht nothwendige Theil des Fettes als solches zum Ansatz (Lebedeff). Fettnahrung begünstigt also den Fettansatz in bedeutend höherem Maasse als die Aufnahme von Kohlehydraten, indem wenigstens der grösste Theil des Ueberschusses dieser sich in Kohlensäure und Wasser umsetzt.

Es wird demnach nicht gleichwerthig sein, ob Kohlehydrate oder Fett aufgenommen werden, sondern der Genuss der Kohlehydrate in gleichen und bis zu äquivalenten Mengen wird sogar die Fettbildung weniger begünstigen als der des Fettes, und die Bedeutung der Methode wird daher vorzüglich darin zu suchen sein, dass sie die Nachtheile, welche die reine Eiweissnahrung (Banting-Cur) für den Körper in sich schliesst, soviel wie möglich umgeht, d. h. die Zersetzung der Eiweisskörper bei reichlicher Eiweissaufnahme einschränkt und auf diese Weise die Bildung von Organeiweiss, den Fleischansatz begünstigt.

Die Diät, welche Ebstein[1]) einen sonst gesunden 44 jährigen Mann einhalten liess und die die Basis seiner Methode bildet, hat folgende Zusammensetzung:

1. Frühstück. 1 grosse Tasse schwarzen Thee — circa 250 Ccm. — ohne Milch und ohne Zucker. 50 Grm. Weiss- oder geröstetes Graubrod mit sehr reichlicher Butter. (Im Winter um 7½, im Sommer um 6 oder 6½ Uhr.)

2. Mittagsbrod. (Zwischen 2—2½ Uhr.) Suppe (häufig mit Knochenmark), 120—180 Grm. Fleisch, gebraten oder gekocht, mit fetter Sauce, mit Vorliebe fette Fleischsorten, Gemüse in mässiger Menge, mit Vorliebe Leguminosen, aber auch Kohlarten. Rüben wurden wegen ihres Zuckergehaltes fast, Kartoffeln aber ganz ausgeschlossen. Nach Tisch, wenn erhältlich, etwas frisches Obst. Als Compot: Salat oder gelegentlich etwas Backobst ohne Zucker.

---

1) W. Ebstein, Die Fettleibigkeit und ihre Behandlung. Wiesbaden 1882.

Als Getränk: 2—3 Gläser leichten Weissweins.

Bald nach Tisch: 1 grosse Tasse schwarzen Thee ohne Milch und ohne Zucker.

3. Abendbrod. (7½—8 Uhr.) Im Winter fast regelmässig, im Sommer gelegentlich, eine grosse Tasse schwarzen Thee ohne Milch und Zucker. Ein Ei oder etwas fetten Braten oder Beides, oder etwas Schinken mit dem Fett, Cervelatwurst, geräucherten oder frischen Fisch, circa 30 Grm. Weissbrod mit viel Butter, gelegentlich eine kleine Quantität Käse und etwas frisches Obst.

Wenn nun Ebstein durch diese Kost eine Abmagerung des betreffenden Individuums herbeizuführen im Stande war, so kann dieser Erfolg nur so zu erklären sein, dass die in diesen Mahlzeiten aufgenommene Fettmenge noch nicht hinreichend war, für sich allein den Verbrauch von stickstofffreien Stoffen im Körper zu decken und daher ausser den stickstofffreien Bestandtheilen des Eiweisses in der Nahrung auch noch ein Theil des Körperfettes der Zersetzung unterlag. Wäre dagegen die Aufnahme von Fett nur einigermaassen grösser gewesen, so würde, ebenso wie bei zu grosser Darreichung von Kohlehydraten, ein Fettansatz sich auch hier als Folge ergeben haben. Ebstein hätte daher anstandslos einen Theil des dargereichten Fettes oder dasselbe vollständig durch Kohlehydrate ersetzen können, ohne den Erfolg dadurch im mindesten nachtheilig zu verändern. Da ferner ein Vorzug der Methode, wie Ebstein selbst hervorhebt, darin liegen soll, dass durch sie eine gewisse Abwechslung in die Kostordnung hineingebracht werde, und nicht, wie bei der Banting-Cur, gastrische Störungen sich einstellen dürften, so ist hier nur zu bemerken, dass ein grosser Theil der Menschen gegen Fett sehr empfindlich ist und bei erzwungener Aufnahme von fettreicher Kost sofort an dyspeptischen Erscheinungen zu leiden hat, die zu vollständiger Appetitlosigkeit und zu mehr oder weniger hartnäckigen Magenkatarrhen führen. Dadurch muss natürlich nach dieser Richtung hin der Werth der Ebstein'schen Entfettungsmethode illusorisch werden.

Die Harwey-Banting'sche Methode, sowie zum Theil auch die von Ebstein modificirte setzt nun, wenn ein Erfolg durch sie erreicht werden soll, bestimmte Möglichkeiten voraus, die noch vollständig in den physiologischen Functionen des kranken Organismus gegeben sein müssen. Um einen an Fettsucht Leidenden durch ausschliessliche Eiweissnahrung nach Harwey-Banting mager zu machen, wird nothwendig sein:

1. dass, wenn der Körper des Kranken mit dieser Nahrung nicht statt an Fett, an Eiweiss verlieren soll, eine weitaus über die

Eiweisszersetzung im Hungerzustande hinausgehende, diese um das vierfache übersteigende Eiweissaufnahme stattfinden muss;

2. damit aber so grosse Eiweissmassen vom Darme verdaut und resorbirt werden, ist die Absonderung eines kräftig wirkenden stickstoffhaltigen Verdauungsfermentes nothwendig. Wo dieses wie bei vorausgegangener geringerer Eiweisszufuhr, bei anämischer oder hydrämischer Beschaffenheit des Blutes nicht vorhanden, werden diese Massen auch nicht zur Resorption vorbereitet, bleiben mehr oder weniger aufgelöst im Magen und Darm liegen und geben zu dyspeptischen Beschwerden oder zu Katarrhen der Magen- und Darmschleimhaut Veranlassung.

Wir befinden uns hier in dem Dilemma, dass die Bildung eines stickstoffreichen Verdauungsfermentes an reichliche Eiweissnahrung gebunden ist, die Aufnahme grösserer Mengen stickstoffreicher Nahrung aber eben das Vorhandensein dieses stickstoffreichen Verdauungsfermentes verlangt. Wir werden daher auch Alles zu vermeiden haben, was die Qualität dieses Fermentes beeinträchtigt, namentlich Verdünnungen desselben, und bei den Mahlzeiten eine Beschränkung oder vollständige Enthaltung von Flüssigkeiten, Getränken, Suppen u. s. w. je nach dem speciellen Falle vorschreiben müssen.

3. Das Eiweiss, welches auf diese Weise in grösseren Massen in das Blut aufgenommen wird, muss daselbst so zerlegt werden, dass nach seiner Spaltung in einen stickstoffhaltigen und einen stickstofffreien Theil (Voit) dieser letztere noch vollkommen zu Kohlensäure und Wasser oxydirt wird und keine Ablagerung desselben als Fett stattfindet. Dazu ist als unerlässlich zu betrachten:

a) dass die Zellenthätigkeit, von welcher die Zersetzung der stickstoffhaltigen und stickstofffreien Stoffe abhängig ist, eine ungeschwächte sei;

dass die Muskelcontractionen nicht sofort zu dyspnoischen Erregungen führen und dadurch die Muskelarbeit, speciell die Körperbewegung eingeschränkt oder auf ein Minimum reducirt ist, wodurch der Verbrauch der stickstofffreien Nahrungsmittel herabgesetzt wird und ein relativer Ueberschuss an diesen selbst bei absolut geringerer Einfuhr im Körper sich bilden muss;

dass das Blut noch reich an rothen Blutkörperchen ist, um durch Aufnahme der normalen Menge von Sauerstoff einerseits die Zellenthätigkeit, andererseits die Muskelarbeit hinreichend zu ermöglichen und dadurch eine vollständige Zerlegung der stickstofffreien Spaltungsproducte des Eiweisses zu bewirken;

b) die Erfüllung dieser Bedingungen ist aber ganz und gar wieder an die Möglichkeit geknüpft,

dass die Athmungsfläche der Lungen gross genug ist, um die rothen Blutkörperchen in Contact mit der Athemluft zu bringen. Dies wird aber nur dann möglich sein, wenn ein dem rechten Herzen zuströmendes hämoglobinreiches Blut ohne weitere Aufstauung in die Lungen abfliesst und von da unter Bildung von Oxyhämoglobin durch das linke Herz und die Arterien in die Capillaren des grossen Kreislaufes gelangt, wo es seinen Sauerstoff an die Gewebe abgeben kann.

Für die Realisirung dieser Vorgänge muss aber noch ein Blut von normaler oder wenig veränderter Beschaffenheit und ein vollkommen intacter Gefässapparat und Blutkreislauf vorausgesetzt werden, wie sie aber leider in vielen der uns vorliegenden Fälle nicht mehr vorhanden sind. Es dürften sich daher diese und ähnliche Methoden ausschliesslich für jene Formen von Fettsucht eignen, welche noch mit Plethora einhergehen, während schon Fälle, in welchen es noch nicht zu Anämie und Hydrämie gekommen, sondern die noch Uebergangsformen zu diesen bilden, bei der Aufnahme grösserer Mengen ausschliesslich eiweisshaltiger Nahrung Störungen erkennen lassen, wie sie oben angedeutet wurden.

Ganz anders aufzufassen werden nun diejenigen Fälle sein, in welchen es nicht nur zu Fettherz, relativem Hämoglobinmangel und seröser Plethora, sondern bereits zu mehr oder weniger insufficientem Herzmuskel, Störungen des hydrostatischen Gleichgewichtes und zu Hydrämie gekommen ist.

Diese Fälle können sich ausserdem noch dadurch von einander unterscheiden, dass

in der einen Kategorie von Anfang an vor der Entwicklung der Fettleibigkeit noch keine Anomalie im Gefässapparate bestand, während

in der zweiten Kategorie bereits erhebliche Störungen in diesem vorhanden waren und zu compensatorischen Veränderungen geführt hatten.

Die beiden Kategorien dürften sich in Bezug auf die Behandlung der Fettsucht wenig und nur graduell von einander unterscheiden, indem bei beiden die Störungen im Circulationsapparate die Situation beherrschen und die Dringlichkeit der einzelnen Indicationen bedingen. Prognostisch dagegen werden die ersteren Fälle besser zu beurtheilen sein wie die letzteren, wo bereits vorher Veränderungen im Gefässapparate bestanden haben, indem jene eine

vollständige Heilung zulassen, während bei den andern nur ein Einlenken in die wieder hergestellte Compensation möglich ist.

In den Fällen beider Kategorien hängt die Gefahr für den Kranken ab von der Grösse der Störungen, welche das hydrostatische Gleichgewicht im Blutkreislaufe bereits erlitten, von der Anämie und Hydrämie, und wenn die allmähliche Anhäufung von Fett am Körper auch diese Zustände theils geschaffen, theils schneller herbeigeführt hat, so wird es doch sehr die Frage sein, ob mit der Verminderung des Fettes auch die Lage des Kranken die intendirte Besserung erfahren wird.

## Entfettungsversuche bei Kreislaufsstörungen.

Es ist ein Unterschied bei der Behandlung der Fettsucht, ob dieselbe mit Störungen im Circulationsapparate einhergeht oder nicht, und während Fälle der letzteren Art in kürzester Zeit vollkommen in normalen Zustand zurückgeführt werden können, erleiden bei den anderen die die eigentliche Gefahr bedingenden Störungen im Körper keine Veränderung.

Das wichtigste Organ im Circulationsapparate, auf welches durch allgemeine Entfettung eingewirkt werden kann, ist das Herz. Je nach der Grösse der Fettanhäufung am Körper ist der Herzmuskel entweder allenthalben oder auf der grössten Ausdehnung seiner Oberfläche mit einer dicken Fettlage umwachsen, die sich aber nicht nur in die Fläche und Höhe ausbreitet, sondern auch vom pericardialen Bindegewebe und den Gefässen [1]) aus auf das intermuskuläre Gewebe des Herzfleisches sich fortsetzt, das Muskelgewebe aus einander drängt und zum Schwund gebracht hat, so dass sich selbst ein mehr oder weniger umfänglicher Theil des Muskelgewebes durch Fettgewebe ersetzt zeigt. Wo die Fettdurchwachsung grössere Dimensionen angenommen, findet man häufig auch einen Theil der noch erhaltenen im Fettgewebe eingeschlossenen Muskelfaserbündel atrophisch und im Zustande fettiger Degeneration begriffen.

Es ist unschwer, auch wenn wir der zahlreichen thatsächlichen Beobachtungen entbehren würden, das Ergebniss einer allgemeinen Entfettung in Bezug auf den Circulationsapparat vorauszuberechnen in Fällen, wie sie eben hier an uns herantreten.

Gelingt der Versuch, tritt eine allmähliche Reduction des Fettes in den verschiedenen Depositis ein, in welchen es aufgespeichert

---

1) E. Leyden, Ueber Fettherz. Vortrag in der Ges. der Charité-Aerzte 6. Juni 1878. Char.-Ann. IV. Jahrgang.

wurde, so wird auch das Herzfett mehr und mehr aufgesogen werden, sowohl das im subpericardialen Gewebe abgelagerte, welches die Oberfläche des Herzmuskels mehr oder weniger umhüllt, wie das intermuskuläre, das zwischen den Muskelbündeln sich angehäuft und zu theilweiser Degeneration derselben geführt hat. Allein mit diesem Erfolg wird die Gefahr, in welcher der Kranke sich befindet, nicht in gleichem Maasse vermindert. Der Herzmuskel gewinnt nicht um so viel mehr an Leistungsfähigkeit als Fett verschwindet, sondern wird im Gegentheil, je eingreifender die Entfettungsmethode und je grösser dabei zugleich der Eiweisszerfall war, an Kraft verlieren und im Zustand der Atrophie und Insufficienz zurückbleiben. Ein solcher Herzmuskel kann die im rechten Herzen sich anstauenden hydrämischen Blutmassen noch weniger bewältigen und Herzparalyse und Hydrops werden früher, als wenn die Fettleibigkeit unangetastet fortbestanden hätte, den letalen Ausgang herbeiführen.

Es ist demnach klar, dass wir, wo Störungen im Kreislauf bereits um sich gegriffen, jede Entfettungsmethode, die nur die Zersetzung des Körperfettes ermöglicht, zurückweisen und unsere Indicationen vielmehr in folgender Weise formuliren müssen:

1. Schon vor Einleitung jedes Entfettungsversuches oder gleichzeitig mit ihm Hand in Hand gehend muss die Flüssigkeitsmenge im Körper verringert, die Herzarbeit herabgesetzt werden.

2. Der Herzmuskel selbst muss gekräftigt, und die früher bestandenen Compensationen, die compensatorische Hypertrophie wieder hergestellt werden.

Damit fallen aber die ersten schwer wiegenden Indicationen bei der Entfettung solcher Personen vollkommen zusammen mit denjenigen, welche aus den Kreislaufsstörungen selbst sich ergeben, und das diätetische Regime, das der Anämie und Hydrämie Rechnung tragend keinen vermehrten Eiweisszerfall nach sich ziehen darf, hat sich mit diesen zu verbinden.

Für die Lösung der ersten Aufgabe werden wir eine von den zur Verminderung der Flüssigkeitsmenge, zur Entwässerung des Körpers angegebenen Methoden auszuwählen haben, um durch Herabsetzung der Flüssigkeitsaufnahme und Erhöhung der Flüssigkeitsabgabe eine Entlastung des venösen Apparates herbeizuführen und dem Herzen die Fortschaffung des Blutes in das Aortensystem zu erleichtern. Der zweiten Aufgabe, der Kräftigung des Herzmuskels, dagegen können wir ebenso in der bereits besprochenen Weise durch

Anregung kräftiger Herzcontractionen, Herzmuskel-Gymnastik, gerecht werden, deren Ausführung in den beim Steigen und Bergsteigen sich auslösenden energischen Contractionen des Herzmuskels vollständig ermöglicht ist.

Da die kräftigen Körperbewegungen, welche diese Methode erheischt, sowie die Temperatur der umgebenden Luft, in der sie ausgeführt wird, auch eine lebhafte Erregung der Schweissnerven und eine Wasserabgabe des Körpers durch Haut und Lungen bis zu 2 Kilo und darüber nach sich ziehen, so kann durch diese Methode auch zugleich einem Theile der ersten Indication, der Erhöhung der Wasserabgabe des Körpers, am besten entsprochen werden. Wo die Möglichkeit nach der Jahreszeit, Witterung und Oertlichkeit nicht gegeben ist, durch Ersteigen zweckentsprechender Höhen eine Kräftigung des Herzmuskels und eine Vermehrung der Wasserausscheidung aus dem Körper zu erzielen, kann man die letztere durch eine der Methoden, welche die Wasserabgabe durch die Haut am kräftigsten anregen, am besten durch römisch-irische Bäder, Dampfbäder oder auch durch Injectionen von Pilocarpinum muriaticum zu erreichen suchen, während das Ersteigen von Höhen und Bergen auch durch länger andauernde und fortgesetzte Bewegung in der Ebene nur einen unzureichenden Ersatz findet. (Siehe unten: Mechanische Correction u. s. w.) In solchen Fällen wird später durch einen Landaufenthalt in den Bergen nachgeholt werden müssen, was für den Augenblick nicht zu ermöglichen ist.

### *Ueber die Aufnahme stickstoffhaltiger Nahrungsmittel bei Entfettungsversuchen.*

Da die Kraftleistung, einen Körper so und so hoch zu heben, nur unter Zersetzung grösserer Mengen von Fett vor sich geht, wird durch diese Methode zugleich auch eine Verminderung der Fettanhäufung am Körper stattfinden können; Bedingung ist nur, dass man weniger Fett und Kohlehydrate durch die Nahrung zuführt, als bei der Arbeitsleistung des Körpers verbraucht wird. Von einer rein eiweisshaltigen Nahrung werden wir aus den bereits oben angegebenen Gründen absehen müssen, weil in diesen Fällen, wie bereits erwähnt, rein eiweisshaltige Nahrung in so grosser Menge, wie sie hier nothwendig ist, gewöhnlich nicht mehr verdaut und assimilirt wird, sondern meist schon nach kurzer Zeit dyspeptische Erscheinungen eintreten, und zweitens, wenn nicht die absolut nothwendige Menge in den Kreislauf aufgenommen wird, bei kleineren Quantitäten, auch wenn sie weit über die Eiweisszersetzung im Hun-

gerzustande hinausgehen, immer, wie wir gesehen, noch einen grösseren Eiweisszerfall im Körper bedingen. Ebenso ist es bei dem meist bedeutenden Mangel an Oxyhämoglobin wahrscheinlich, dass, wenn grössere Mengen von reinem Eiweiss eingeführt werden, keine vollständige Oxydation des von dem Eiweiss sich abspaltenden stickstofffreien Bestandtheiles in Kohlensäure und Wasser erfolgt und somit auch ein grosser Theil der stickstoffhaltigen Nahrung selbst wieder in Fett umgewandelt und angesetzt wird. Werden zu gleicher Zeit mit dem Eiweiss aber auch Fett und Kohlehydrate aufgenommen, so genügt eine kleinere Menge, um das Stickstoffgleichgewicht herzustellen, und werden dann durch grössere Muskelthätigkeit mehr stickstofffreie Substanzen zersetzt, als Fett und Kohlehydrate in der Nahrung eingeführt wurden, so wird der übrige Bedarf dieser Stoffe aus dem im Körper angesetzten Fett gedeckt, d. h. die Fettleibigkeit des Kranken erfährt eine Einbusse, der Kranke magert ab. Wiederholen sich nun in kurzen Intervallen diese durch Muskelanstrengungen bedingten Fettzersetzungen bei geringerer Einfuhr von Fett und Kohlehydraten, so wird der Fettvorrath des Körpers immer mehr und mehr aufgebraucht und schliesslich auf einem Minimum angelangen, unter das man nicht mehr weiter heruntergehen will. Der Kranke wird seine Fettleibigkeit vollständig verloren haben und sich als genesen betrachten.

Die Kost, welche man in solchen Fällen den Kranken, die zugleich an Fettsucht und Circulationsstörungen leiden, zu reichen hat, ist ungefähr die gleiche, welche Dr. N. während seiner Krankheit als die vortheilhafteste erprobt und später unter wenigen Veränderungen beibehielt.

Als eine der ersten Bedingungen der Kostordnung gilt, dass sie immerhin eiweissreiche Nahrungsmittel in grosser Menge enthält, wenn auch Fett und Kohlehydrate durchaus nicht ausgeschlossen sind. Die eiweissreiche Kost ist schon deshalb nothwendig, weil die Kranken meist schon in hohem Grade anämisch sind oder die bestehende Blutmenge doch bereits arm an Formelementen und Eiweiss ist, zumal wenn Eiweissausscheidungen durch den Harn vorhanden sind, dann aber auch weil die meisten Muskeln des Bewegungsapparates und der Herzmuskel schwach und atrophisch geworden, und zu einer Neubildung von Muskelfasern und Volumzunahme der vorhandenen, welche aus der bei den beschriebenen Touren sich vollziehenden Gymnastik, wie wir eben beabsichtigen, resultirt, eine grössere Eiweisszufuhr durch die Nahrung nothwendig haben. Aber auch zur besseren Ernährung der Gefässwände mag deren Filtra-

tionsvermögen unter dem Einfluss eines eiweissarmen hydrämischen Blutes bereits gelitten haben und ödematöse Infiltration, namentlich an den Unterschenkeln, vorhanden oder erst zu befürchten sein, muss die Menge des circulirenden Eiweisses nicht nur erhalten, sondern vielmehr erhöht werden und deshalb sowohl die Menge des Eiweisses in der Nahrung vermehrt, als auch Stoffe aufgenommen werden, Fett und Kohlehydrate, welche den Eiweisszerfall im Körper vermindern und seine weitere Verwendung und Umbildung in Organeiweiss begünstigen.

Allgemeine Vorschriften über die Art und Menge der eiweisshaltigen Nahrungsmittel, die Zusammensetzung der Mahlzeiten werden sich indessen erst später geben lassen, dagegen muss die Qualität dieser Nahrungsmittel noch besonders berücksichtigt werden, da von ihrer vortheilhaften Verwerthung die Lösung unserer Aufgabe zum grossen Theil bedingt ist. Selbstverständlich kann es sich, wo die Grösse des Eiweissgehaltes zumeist maassgebend ist, nur um Nahrungsmittel handeln, welche reich an stickstoffhaltigen Verbindungen sind und von diesen vorzüglich um zwei, gegen deren Darreichung in der neuesten Zeit von verschiedenen Seiten aus Bedenken erhoben wurden, nämlich um Fleisch und Eier.

Das Fleisch ist wohl immer als das zweckmässigste Nahrungsmittel bei allen Krankheiten, welche mit rasch fortschreitenden Ernährungsstörungen und Abnahme der Körperkräfte einhergehen, angesehen worden, und gegen seine Verabreichung liegen keine auf positive Erfahrungen basirte Einwendungen vor. Es soll zwar mehrfach die Thatsache beobachtet worden sein, dass nach reichlichem Fleischgenuss bei scheinbar gesunden Menschen Albuminurie aufgetreten und eine bereits bestehende gesteigert worden sei. Allein es fehlen doch genauere Angaben und exactere Untersuchungen, welche die für den Kranken so verhängnissvolle Annahme gerechtfertigt erscheinen liessen. Vergl. unten: D. Untersuchungen über die Eiweissausscheidung u. s. w.

Die von den Physiologen ausgeführten Untersuchungen sprechen direct dagegen, dass nach reichlichem Fleischgenuss Eiweiss durch den Harn ausgeschieden werde. Weder Pettenkofer und Voit, noch andere Forscher, deren Arbeiten über den Stoffwechsel und die Ernährung bahnbrechend geworden, haben an Menschen oder an Thieren je solche Beobachtungen gemacht, und wir müssen durchaus festhalten, dass das in den Körper eingeführte Fleisch nach den durch hundertfältige Experimente festgestellten Gesetzen theils in Organeiweiss umgewandelt, theils zerlegt wird und sein stickstoff-

haltiges Abspaltungsproduct als Harnstoff im Harn wieder erscheint. Auch noch so grosse Quantitäten, welche in den thierischen Körper eingebracht wurden, verhielten sich in der angegebenen Weise und niemals wurde nach Genuss von grösseren Fleischmengen eine Eiweissausscheidung im Harn beobachtet.

Ein 35 Kilo schwerer Hund von Voit frass in 24 Stunden 2600 Grm. reines Fleisch, ohne dass sich auch nur eine Spur von Eiweiss in seinem Harn gezeigt hätte, und doch berechnet sich die Masse auf einen Menschen von 70 Kilo Körpergewicht auf nicht weniger als 5,2 Kilo reines Fleisch. Ein anderer sehr gefrässiger Dachshund von nur 7,4 Kilo Körpergewicht, dessen ich mich selbst bei anderen unten anzuführenden Experimenten bediente, verzehrte 600 Grm. Fleisch in 24 Stunden, eine Masse, die für einen 74 Kilo schweren Menschen auf 6 Kilo sich berechnet, ohne dass auch bei diesem Thier Eiweiss in den Harn übergegangen wäre.

Berechnen wir den Eiweissgehalt der verzehrten Fleischmasse bei beiden Hunden und vergleichen wir denselben mit dem Eiweissgehalt des Blutplasmas eines jeden Hundes, so erhalten wir folgende Zahlen:

Hund I. Das Plasma (1684,5 Grm.) seiner gesammten Blutmenge (2500 Grm.) enthält 78,834 Grm. trockenes Eiweiss, und in 2600 Grm. Muskelfleisch (= 18% trockenes Eiweiss), die der Hund verzehrte, nahm er 468,0 Grm. trockenes Eiweiss auf, also in 24 Stunden 5,9 mal soviel als in seinem Blutplasma enthalten war.

Hund II. Das Plasma (371,2 Grm.) seiner gesammten Blutmenge (551,0 Grm.) betrug 17,3 Grm. trockenes Eiweiss, und in 600 Grm. Muskelfleisch, das der Hund frass, bekam er 108,0 Grm. Eiweiss in seinen Körper, also in 24 Stunden 6,2 mal soviel als sich in seinem Blutplasma befand.

Trotz dieser grossen Quantitäten von Eiweiss, welche von beiden Hunden innerhalb 24 Stunden in das Blut aufgenommen worden waren und dort gewiss einen Ueberschuss von Eiweiss anhäuften, wurde dennoch durch die von manchen Seiten angenommene regulatorische Thätigkeit der Nieren keine Spur davon ausgeschieden, sondern die ganze Masse unterlag der Zersetzung im Thierkörper, wie dieser Vorgang bei der Eiweissernährung bereits oben nachgewiesen worden ist.

Aber auch in Fällen, in welchen Eiweiss durch die Nieren ausgeschieden wird, ist durch exacte Untersuchungen noch nicht nachgewiesen worden, dass die jeweilige Steigerung der Eiweissmenge im Harn nur durch den Genuss von Fleisch hervorgerufen wurde und nicht in anderweitigen Ursachen oder vielmehr in der Krankheit

selbst gelegen sei. Es liegen überhaupt zu wenig und zu unzureichende Untersuchungen vor, und wie sehr man sich in Acht zu nehmen hat, durch einzelne Beobachtungen voreilige Schlüsse zu ziehen, soll in den nachfolgenden Untersuchungen gezeigt werden.

Wenn Lichtheim darauf aufmerksam gemacht hat, dass in Fällen von Albuminurie durch eiweissreiche Kost eine grössere Menge von Harnstoff im Blute sich bilden könnte, als durch die Nieren ausgeschieden würde und urämische Erscheinungen bedingen dürfte, so kann das doch nur in jenen Fällen von weit vorgeschrittener Nierenerkrankung zu befürchten sein, in welcher die Behandlung überhaupt nur mehr auf palliative Hilfe sich zu beschränken hat, oder wo bei intercurrirenden acuten Entzündungen auch in chronisch verlaufenden Processen die Diät ganz von den gerade vorliegenden Erscheinungen abhängig ist.

Eine ähnliche Steigerung der Eiweissausscheidung durch die Nieren will Christison beim Genuss von Käse beobachtet haben, ohne indessen eine grössere Anzahl von Versuchen mitzutheilen oder quantative Werthe zu bringen, so dass aus diesen Angaben gleichfalls nichts zu machen ist.

Gegenüber den oben erwähnten Ernährungsversuchen halte ich es für überflüssig, durch neue Versuche nachzuweisen, dass auch bei Aufnahme grösstmöglichster Mengen von Fleisch in den thierischen Körper und Uebergang von Eiweissmengen in das Blut, welche den Eiweissgehalt dieses vielfach übersteigen, dennoch unter normalen Verhältnissen kein Eiweiss durch die Nierengefässe transsudirt. Auch bei bestehender Albuminurie konnte ich mich nicht überzeugen, dass nach Aufnahme grösserer Fleischmengen die Eiweissausscheidung im Harn sich beträchtlich vermehrt hätte, und wo einmal eine kleine Vermehrung eintrat, diese nicht wie gleichfalls eine ein anderes Mal unter denselben Bedingungen sich einstellende Verminderung von den pathologischen Vorgängen in der Niere selbst ihren Ausgang genommen hätte. Wir werden später noch einmal auf diese Frage zurückkommen.

Anders verhält es sich aber mit der Theorie von der Schädlichkeit des Hühnereiweisses. Diese Theorie besitzt durch experimentelle Untersuchungen an Thieren eine gewisse Basis, und wenn auch den hierher bezüglichen Beobachtungen am Menschen, die gleichfalls wieder jeder quantitativen Bestimmung ermangeln, kein besonderes Gewicht beizulegen ist, so werden doch eben diese Thierversuche bei den verschiedensten Gelegenheiten immer wieder herbeigezogen oder neue Hypothesen auf sie aufgebaut.

Die Bedeutung des Hühnereies für die Nahrung im Allgemeinen und besonders in den uns hier vorliegenden Fällen ist eine zu grosse, als dass wir die Frage nicht in ihrem ganzen Umfang aufgreifen und durch neue Experimente noch einmal prüfen sollten.

---

## Versuche über Ernährung mit Hühnereiern.

Nach verschiedenen Angaben soll Hühnereierweiss, wenn es nicht nur in das Blut eingespritzt, sondern auch in ungekochtem Zustande, besonders in grösseren Mengen in den Magen eingeführt wird, mit Leichtigkeit in den Harn übergehen. Wenn wir die erste Art der Einführung des Eierweisses in das Blut hier unberücksichtigt lassen, da es sich in unseren Versuchen ausschliesslich um Ernährungsvorgänge handelt, so muss die zweite Angabe um so mehr unser Interesse erregen. Beruhte sie auf Wahrheit, so müssten wir unbedingt wohl bei einer Reihe von Kranken auf ein Nahrungsmittel verzichten, dessen Nährwerth ein sehr hoher, und dessen die in ihrer Ernährung zurückgekommenen oder hydrämischen Kranken so sehr bedürftig wären.

Ausser den früheren Beobachtern [Tégart[1]), Brown-Séquard[2])] hat Becquerel[3]) angegeben, dass Barreswil nach dem Genusse von 10 Eiern 24 Stunden lang einen eiweisshaltigen Urin entleerte, und Hammond[4]) will an sich selbst eine ähnliche Beobachtung gemacht haben. Auch Claude Bernard[5]) theilt die Ansicht, dass Hühnereiweiss, vom Magen aus aufgenommen, direct in das Blut übergehe. Stokvis[6]) hat bei ausschliesslicher, mehrere Tage andauernder Ernährung mit Hühnereiweiss Albuminurie beobachtet und zwar bei Kaninchen früher als bei Hunden, die erst am 6.—7. Tage anfingen, Eiweiss auszuscheiden und dann in grösster Menge 5—6 Stunden nach der Fütterung. J. Lehmann[7]) wiederholte Stokvis' Versuche in der Art, dass er einem Hunde auf einmal eine grössere Menge flüssiges Eierweiss fressen liess, aber selbst nach 200 Grm. trat nur eine schwache Spur (!) von Eiweiss im Harn auf, gewöhnlich am zweiten Tage. Eine genauere Angabe der Menge, welche von den Thieren in 24 Stunden ausgeschieden wurde, findet sich jedoch bei keiner Arbeit. Endlich glaubt Beneke[8]) diese Angaben insofern bestätigen zu können, als er nach reichlichen Fleischmahlzeiten einzelne

1) Tégart, Thèse. Paris 1845.

2) Brown-Séquard bei Téssier, Thèse sur l'urémie. Paris 1856.

3) Becquerel und Barreswil, Union méd. No. 144.

4) Hammond, Journ. de physiol. 1848. p. 416.

5) Cl. Bernard, Leçons sur les propriétés physiologiques et les alterations pathologiques des liquides de l'organisme. II. Cinquième leçon 1859.

6) Stokvis, B. J., Recherches expérimentales sur les conditions pathologiques de l'albuminurie. Bruxelles 1867.

7) J. Ch. Lehmann, Ueber die durch Einspritzungen von Hühnereierweiss ins Blut hervorgebrachte Albuminurie. Virch. Arch. Bd. XXX. H. 5 u. 6. 1864.

8) F. W. Beneke, Grundlinien der Pathologie des Stoffwechsels. 1874. S. 225.

Male geringe Mengen Eiweiss im Harne auffand. Vergl. hierzu: D. Untersuchungen u. s. w. über die Eiweissausscheidung bei gesunden Menschen.

Verschieden von dem flüssigen Hühnereierweiss schien nach Stokvis sich geronnenes zu verhalten. In zwei Versuchen an Kaninchen, denen er geronnenes Eiweiss in den Magen eingespritzt hatte, trat keine Albuminurie ein, und er schliesst daraus, dass von dem gelösten, in den Magen gebrachten Eierweiss ein Theil gleich als solches, ohne in Pepton verwandelt worden zu sein, resorbirt wird, während das geronnene Eierweiss als solches nicht resorbirt werden kann.

Auf Grund dieser Untersuchungen schlägt nun Senator[1]) vor, bei bestehender Albuminurie den Genuss von Eiern ganz zu verbieten und auch die Fleischzufuhr soviel wie möglich einzuschränken. Da jedoch Fleisch den Kranken nicht ganz entzogen werden soll, so wären die eiweissärmeren Fleischsorten, wie Kalbfleisch, junges Geflügel, also das sogenannte weisse Fleisch mehr zu empfehlen. Auch Fische, welche gleichfalls ärmer an Eiweiss sind, als z. B. das Rindfleisch, könnten auf dem Tische solcher Kranken einigermaassen vertreten sein. Dagegen könne man von den vegetabilischen Nahrungsmitteln einen ausgedehnten Gebrauch machen, dennoch aber dürften auch unter ihnen wieder die eiweissärmeren, wie die grünen Gemüse, Salat, Obstarten u. s. w. den Vorzug verdienen vor den eiweissreicheren, insbesondere den Leguminosen.

Am meisten empfiehlt Senator schliesslich die Milch, die bis zu zwei Liter — eine Flüssigkeitsmenge, die für unsere Kranken geradezu verhängnissvoll wäre — getrunken werden könnte, oder statt reiner Milch auch Milchsuppe mit Zusatz von Kohlehydraten (Mehl, Gries u. dgl.), um die in der Milch nicht vorhandene, für die Ernährung nothwendige Menge dieser zu ergänzen. Eine solche Milchcur lasse sich sehr wohl wochenlang durchführen und gebe ganz gute Erfolge, wie es ihm scheint, weil sie den von ihm gestellten Anforderungen an die Diät bei Albuminurie vorzüglich entspräche.

Aus dem Angeführten ergibt sich wohl klar genug die grosse praktische Bedeutung, welche die angeregte Frage, ob Hühnereiweiss Albuminurie erzeugt, für die Ernährung im Allgemeinen und besonders für Kranke hat, welche an Circulationsstörungen oder an bereits eingetretener Eiweissausscheidung im Harn leiden.

Ich stellte mir daher in vier Versuchsreihen folgende Aufgaben:

1. Wie verhält sich Hühnereiweiss in halb geronnenem Zustande, wie es von den Kranken zumeist in der Form von weichen Eiern genossen wird?

2. Wie verhält sich vollkommen flüssiges Eiweiss, wenn es von einem Kranken aufgenommen wird, der an hochgradigen Circulationsstörungen leidet, früher wiederholt Eiweissausscheidung im Harn gehabt und noch Oedem an den Beinen zeigt?

3. Sollten Versuche mit einem Hunde ausgeführt und demselben soviel wie möglich flüssiges Hühnereierweiss beigebracht werden.

4. Wäre zu untersuchen, ob bei bestehender Albuminurie die Eiweissausscheidung durch den Genuss bedeutender Mengen von Hühnereiweiss vermehrt wird und in welchem Grade.

---

1) H. Senator, Ueber die hygienische Behandlung der Albuminurie. Berl. klin. Wochenschr. No. 49. 1882.

Durch diese Versuche glaubte ich die Frage über die Schädlichkeit des Hühnereiweisses, soweit sie uns hier interessirt, mit genügender Sicherheit entscheiden zu können.

### I. Versuchsreihe.

Um zu erforschen, ob halb geronnenes Hühnereiweiss, wenn es in den Magen aufgenommen wird, ganz oder zum Theil wieder durch die Nieren ausgeschieden wird, liess ich mehrere Tage hinter einander von einer Kranken weich gesottene Eier, bei welchen das Eiweiss nur mehr in halbflüssigem Zustande sich befand, verzehren und untersuchte den in 24 Stunden gelassenen Urin einmal durch Kochen, dann durch Zusatz von Salpetersäure und endlich mittelst Essigsäure und Ferrocyankalium auf Eiweiss und eiweissartige Verbindungen.

Frl. A. H., 42 Jahre alt, an einem leichten Struma mit Herzhypertrophie leidend; Stauung noch in mässigem Grade; starke Herzpalpitationen und Schwerathmigkeit bei Bewegungen, namentlich beim Treppensteigen; Urin eiweissfrei.

1. Versuch. Um nur mit soviel Eiern zu beginnen, als von den Kranken gewöhnlich noch mit Appetit verzehrt werden, liess ich Frl. H. am 4. Juni 1883 Früh und Abends zwei weiche Eier essen, dabei wurde die gewöhnliche Mahlzeit eingehalten. Der in 24 Stunden gelassene Urin wurde sorgfältigst gemischt und in der angegebenen Weise auf Eiweiss geprüft.
   5. Juni. Reaction des Urins: sauer. Spec. Gew. 1023.
   Kein Eiweiss.
2. Versuch. 6. Juni. Nach Genuss von vier weichen Eiern:
   Reaction des Urins: sauer. Spec. Gew. 1021.
   Kein Eiweiss.
3. Versuch. 7. Juni. Die Kranke hatte sechs weiche Eier, zwei Früh, zwei Mittags, zwei Abends neben ihrer gewöhnlichen Kost verzehrt.
   Reaction des Urins: sauer. Spec. Gew. 1022.
   Kein Eiweiss.
4. Versuch. 8. Juni. Die Kranke nahm in der gleichen Weise wieder sechs Eier zu sich.
   Reaction des Urins: sauer. Spec. Gew. 1025.
   Kein Eiweiss.
5. Versuch. 9. Juni. Die Kranke hatte am vorhergehenden Tage acht weiche Eier, je zwei in der Früh, Mittags, Nachmittags und Abends verzehrt. Dabei wurden aber die übrigen Mahlzeiten auf etwas Suppe, Milch und eine kleine Portion Kalbfleisch mit wenig Brod beschränkt. Als Getränk wurde etwas leichter Wein mit Wasser genossen.
   Reaction des Urins: sauer. Spec. Gew. 1028.
   Kein Eiweiss.
6. Versuch. 10. Juni. Frl. H. nahm wie am vorhergehenden Tage wieder acht weiche Eier zu sich; die übrige Kost in der gleichen Weise beschränkt.
   Reaction des Urins: sauer. Spec. Gew. 1020.
   Kein Eiweiss.

Der Urin wurde hierauf noch in den folgenden acht Tagen auf Eiweiss und eiweissartige Verbindungen untersucht, doch konnte auch nicht eine Spur derselben aufgefunden werden.

Aus diesen Versuchen ergibt sich zur Genüge, dass Hühnereiweiss in halb geronnenem Zustande verzehrt auch bei einer Kranken, bei welcher sich Kreislaufsstörungen, wenn auch in noch nicht bedeutendem Grade ausgebildet haben, und der Blutdruck in den Nieren dadurch Veränderungen erlitten, vollständig zersetzt wird und nichts davon als solches im Harn zur Ausscheidung kommt.

## II. Versuchsreihe.

Aufnahme von Hühnereiweiss in vollkommen flüssigem Zustande.

Die Versuchsperson war ein Kranker, Hr. J. Sch., Antiquar, 58 Jahre alt, der in Folge von Scoliose der obersten Brustwirbel seit mehreren Monaten an hochgradigen Kreislaufsstörungen, perennirender Schwerathmigkeit, die bis zu Stickanfällen sich steigerte, litt und bereits an beiden Unterschenkeln ödematöse Anschwellungen erkennen liess.

Zur Bekämpfung der Kreislaufsstörungen und Schwerathmigkeit wurde bei dem Kranken seit 1. Juni 1883 die Aufnahme von Flüssigkeiten stark eingeschränkt und die Wasserausscheidung durch die Haut durch Bewegung im Freien an den heissen Sommertagen soviel wie möglich angeregt.

Gewicht des Kranken = 49,4 Kilo.

Der Urin wurde vom 1.—11. Juni täglich auf Eiweiss und eiweissartige Verbindungen untersucht und vollkommen frei davon gefunden.

Die Kost des Kranken hatte während dieser Zeit im Durchschnitt folgende Zusammensetzung:

| Flüssigkeiten. | | | Feste Nahrung. | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Milch | = | 130 Ccm. | 2 Brode | = | 90 | Grm. |
| Wein | = | 260 „ | Rindfleisch | = | 120—145 | „ |
| Wasser | = | 130 „ | Gemüse | = | 120—150 | „ |
| im Ganzen | = | 520 Ccm. | 1 Semmel | = | 50 | „ |
| | | | Kalbsbraten | = | 120—140 | „ |
| | | (oder geräucherter | Schinken | | | |
| | | „ „ | Zunge | = | 70 | „ ) |
| | | | Salat | = | 70 | „ |
| | | | 1 Semmel | = | 50 | „ |

Von dieser Speiseordnung wurde während der ganzen Versuchszeit in keiner bemerkenswerthen Weise abgegangen.

1. Versuch. 12. Juni. Am Tage vorher wurden von dem Kranken sechs rohe Eier, und zwar zwei zum Frühstück, zwei Mittags und zwei Abends verzehrt

= 6 rohe Eier.

Urinmenge = 760 Ccm. Reaction: stark sauer. Spec. Gew. 1027. Analyse: kein Eiweiss.

2. Versuch. 13. Juni. Der Kranke nahm zwei rohe Eier in der Früh, drei Mittags und drei Abends zu sich
= 8 rohe Eier.
Urinmenge = 750 Ccm. Reaction: stark sauer. Spec. Gew. = 1027. Analyse: kein Eiweiss.

3. Versuch. 14. Juni. Eieraufnahme die gleiche
= 8 rohe Eier.
Urinmenge = 780 Ccm. Reaction: stark sauer. Spec. Gew. = 1026. Analyse: kein Eiweiss.

4. Versuch. 15. Juni. Der Kranke nahm in der Früh zwei, Mittags vier und Abends gleichfalls wieder vier rohe Eier mit 20 Grm. Cognac zu sich, im Ganzen
= 10 rohe Eier.
Urinmenge = 820 Ccm. Reaction: stark sauer. Spec. Gew. = 1025. Analyse: kein Eiweiss.

5. Versuch. 16. Juni. Eieraufnahme die gleiche mit 20 Grm. Cognac
= 10 rohe Eier.
Urinmenge = 790 Ccm. Reaction: stark sauer. Spec. Gew. = 1028. Analyse: kein Eiweiss.

6. Versuch. 17. Juni. Da der Kranke Abneigung gegen den Genuss von rohen Eiern zeigte, so wurde an diesem Tage mit denselben ausgesetzt.
Urinmenge = 740 Ccm. Reaction: stark sauer. Spec. Gew. = 1025. Analyse: kein Eiweiss.

7. Versuch. 18. Juni. Auch an diesem Tage enthielt sich der Kranke noch der Eier.
Urinmenge = 780 Ccm. Reaction: stark sauer. Spec. Gew. = 1025. Analyse: kein Eiweiss.

8. Versuch. 19. Juni. Der Kranke verzehrte wieder zehn rohe Eier mit 10 Grm. Cognac in der früheren Weise
= 10 rohe Eier
Urinmenge = 860 Ccm. Reaction: stark sauer. Spec. Gew. = 1025. Analyse: kein Eiweiss.

9. Versuch. 20. Juni. Eieraufnahme wieder sistirt.
Urinmenge = 800 Ccm. Reaction: stark sauer. Spec. Gew. = 1025. Analyse: kein Eiweiss.

10. Versuch. 21. Juni. Der Kranke trank wieder neben seiner gewöhnlichen Mahlzeit zehn rohe Eier in fünf Portionen aus, diesmal ohne Cognac
= 10 rohe Eier.
Urinmenge = 820 Ccm. Reaction: stark sauer. Spec. Gew. = 1026. Analyse: kein Eiweiss.

11. Versuch. 22. Juni. Mit den Eiern wurde wieder ausgesetzt.
Urinmenge = 760 Ccm. Reaction: stark sauer. Spec. Gew. = 1023. Analyse: kein Eiweiss.

12. Versuch. 23. Juni. Von dem Kranken wurden wieder zehn rohe Eier in fünf Portionen genossen

= 10 rohe Eier.

Urinmenge = 840 Ccm. Reaction: stark sauer. Spec. Gew. = 1023.
Analyse: kein Eiweiss.

In den folgenden 14 Tagen wurde in der gleichen Weise der Urin noch auf Eiweiss und eiweissartige Verbindungen, aber wie bisher mit vollkommen negativem Resultate, untersucht.

Der Kranke, bei welchem es in Folge fettiger Degeneration des Herzmuskels und aufgehobener Compensation zu hochgradigen, das Leben ernstlich bedrohenden Kreislaufsstörungen gekommen war und dessen Nieren lange Zeit hindurch unter dem Einflusse venöser Stauungen standen, hat innerhalb 12 Tagen 72 rohe Eier mit einem Eiweissgehalt von 460,8 Grm. trockenem Eiweiss neben seiner gewöhnlichen Kost verzehrt, ohne dass auch nur eine Spur von Eiweiss oder einer andern eiweissartigen Verbindung in den Harn übergegangen wäre.

Bei einem Körpergewicht von 49,4 Kilo berechnet sich die Blutmenge des Kranken auf 3,8 Kilo und das Blutplasma, welches bei der Ausscheidung von Eiweiss durch die Nieren allein in Betracht kommt, auf 2,56 Kilo, wonach sich der Gehalt desselben an trockenem Eiweiss auf = 119,8 Grm. berechnet.

Der Kranke hat also

| | | |
|---|---|---|
| 460,8 | Grm. | Hühnereiweiss Trockensubstanz |
| 119,8 | = | Bluteiweiss Trockensubstanz |
| 341,0 | Grm. | Hühnereiweiss Trockensubstanz |

oder ca. 4 mal (3,9) soviel Hühnereiweiss in 12 Tagen aufgenommen als die Eiweissmenge seines Blutplasmas beträgt, während schon in zehn Eiern mit einem Gehalt von 64,0 Grm. trockenem Eiweiss mehr als die Hälfte (64,0 : 119,8) jener Menge enthalten ist.

Wenn Hühnereiweiss vom Magen aus in das Blut aufgenommen so leicht durch die Nieren wieder als solches und selbst zum kleinsten Theile ausgeschieden würde, so hätte doch in diesem Falle, in welchem die Nieren durch venöse Stauungen nicht mehr als normal angesehen werden konnten, zu irgend einer Zeit einmal Eiweiss im Harn aufgefunden werden müssen. Es wäre hier noch um so leichter die kleinste Spur desselben nachzuweisen gewesen, da durch die grosse Beschränkung der Flüssigkeitsaufnahme die täglich ausgeschiedene Harnmenge ausserordentlich reducirt war.

### III. Versuchsreihe.

Thierversuch.

Die Versuche wurden im hiesigen physiologischen Institute ausgeführt und dazu ein gesunder, sehr gefrässiger Dachshund benutzt, dessen sich auch Prof. von Voit bei seinen Ernährungsversuchen zu verschiedenen Malen bediente.

Gewicht des Hundes = 7,44 Kilo.

Vorversuch.

Um die Fresslust des Thieres zu erhöhen, liessen wir den Hund zwei Tage lang (8. u. 9. Juli 1883) hungern.

Der Harn vom 9. Juli betrug nur = 27 Ccm.; Reaction: schwach sauer. Weder durch Kochen, noch durch Salpetersäure, noch durch Essigsäure und Ferrocyankalium liess sich Eiweiss oder eine eiweissartige Verbindung im Harn nachweisen.

Zu bemerken ist, dass beim Kochen des filtrirten, sehr concentrirten Harnes sich eine ganz schwache Trübung einstellte, die aber sowohl nach dem Erkalten des Harns als bei Zusatz von einem Tropfen Salpetersäure sich sofort wieder auflöste, also kein Eiweiss war.

1. Versuch. Am 10. Juli erhält das Thier

fettloses Fleisch = 200 Grm.
und das Eierweiss von = 5 Eiern.

Der vom 10. bis 11. Juli gelassene Harn betrug = 66 Ccm.
Reaction: neutral. — Kein Koth.

Analyse: Harn schwach angesäuert und gekocht — kein Eiweiss.

Durch Zusatz von Salpetersäure — keine Trübung.

Durch Zusatz von Essigsäure und Ferrocyankalium — kein Niederschlag.

Nach längerem Stehen bildet sich in beiden letzteren Reagenzgläsern jedoch eine schwache Trübung aus.

2. Versuch. 11. Juli. Dem Thiere wurden wieder

fettloses Fleisch = 200 Grm.
und das Eierweiss von = 5 Eiern

auf dreimal gegeben.

Die vom 10.—11. Juli ausgeschiedene Harnmenge = 205 Ccm.
Spec. Gew. = 1054. Reaction: neutral. Kein Koth.

Analyse: Harn schwach angesäuert und zum Sieden erhitzt gibt keine Eiweissreaction.

Bei Zusatz von Salpetersäure, ebenso von Essigsäure und Ferrocyankalium entsteht erst nach einiger Zeit wieder eine schwache Trübung.

3. Versuch. 12. Juli. Der Hund hatte jetzt neben seinem

fettlosen Fleisch = 200 Grm.
das Eierweiss von = 10 Eiern

den Tag über erhalten.

Um 5 Uhr Morgens (12. Juli) wurde eine breiige Kothmasse im Käfig gefunden, die der Hund wahrscheinlich erst kurz vorher entleert hatte, da noch nichts davon vertreten war.

Die vom 11.—12. Juli ausgeschiedene Harnmenge betrug = 222 Ccm. Spec. Gew. = 1048. Reaction: neutral.

Analyse: Beim Kocheu des schwach angesäuerten Harnes lässt sich keiu Eiweiss nachweisen.

Bei Zusatz von wenig Salpetersäure entsteht unmittelbar kein Niederschlag; es bildet sich aber nach längerem Stehen allmählich wieder eiue milchige Trübung aus, und am Boden des Reagenzglases finden sich jetzt kleine Krystalle abgesetzt. Die milchige Trübung besteht aus abgeschiedenem Schwefel, die Krystalle aus Kynurensäure.

Zusatz von überschüssiger Salpetersäure bewirkt alsbald einen krystallinischen Niederschlag von salpetersaurem Harnstoff.

Nach Zusatz von Essigsäure und Ferrocyankalium entsteht wieder erst nach einiger Zeit eine schwache Trübung.

Es erkläreu sich somit auf diese Weise die obigen Beobachtungen, dass nämlich eiuerseits durch Salpetersäure, andererseits durch Essigsäure und Ferrocyankalium nach längerem Stehen eine Trübung des Harus hervorgerufen wurde, indem bei letzterer Probe durch die Essigsäure die genannten Substanzen, Schwefel und Kynurensäure, ausgeschieden wurden.

4. Versuch. 13. Juli. Der Hund nahm den Tag über wieder

fettloses Fleisch = 200 Grm.
und das Eierweiss von = 10 Eiern auf.

Eine breiige Ausleerung von geringer Quantität.

Harnmenge = 217 Ccm. Spec. Gew. = 1045. Reactiou: neutral.

Analyse: Weder durch Kochen, noch durch Zusatz von Salpetersäure oder Essigsäure und Ferrocyaukalium lässt sich Eiweiss in dem Harn nachweisen. Die übrigen Erscheiuungen wie früher.

5. Versuch. 14. Juli. Fütterung im Laufe des Tages mit

fettlosem Fleisch = 200 Grm.
und Eierweiss von = 10 Eiern.

Wenig breiige Ausleerung.

Harnmenge = 336 Ccm. Spec. Gew. = 1042. Reaction: ueutral, eher schwach alkalisch.

Analyse: kein Eiweiss nachweisbar.

6. Versuch. 15. Juli. Dem Hunde wurden wieder im Laufe des Tages gegeben:

fettloses Fleisch = 200 Grm.
Eierweiss von = 10 Eiern.

Kein Koth.

Harnmenge = 297 Ccm. Spec. Gew. = 1043. Reaction: neutral, eher schwach alkalisch.

Analyse: kein Eiweiss nachzuweisen.

Um nun das Experiment bis zum Aeussersten durchzuführen und so Zahlen zu erhalten, welche die Grenze des physiologisch Erreichbaren darstellen, machten wir den Versuch, dem Hunde noch mehr oder vielmehr soviel wie nur immer möglich Eierweiss beizubringen und liessen ihn deshalb wieder zwei Tage hungern.

7. Versuch. 16. Juli. Hungertag.
Kein Koth.
Harnmenge = 89,0 Ccm. Spec. Gew. = 1040. Reaction: neutral,
Analyse: kein Eiweiss.

8. Versuch. 17. Juli. Hungertag.
Kein Koth.
Harnmenge = 56,0 Ccm. Reaction: schwach sauer.
Analyse: kein Eiweiss.

9. Versuch. 18. Juli. In diesem Versuche sollte wo möglich die doppelte Portion von Eierweiss dem Hunde beigebracht werden, also das Eierweiss von 20 Eiern, eine Masse von = 527,5 Grm. Eierweiss, neben der gewöhnlichen Fleischration, fettloses Fleisch = 200 Grm.

Da der Hund dieses Mal das Eierweiss, als man ihm es vorsetzte, verweigerte, so wurde ihm die ganze Masse eingespritzt. Nach kurzer Zeit jedoch erbrach der Hund und entleerte 104,4 Grm. von dem eingespritzten Eierweiss, die ihm nicht wieder beizubringen waren. Später trat kein Erbrechen mehr ein, die von dem Hunde aufgenommene Eierweissmenge betrug demnach

ganze Masse = 527,5 Grm.
erbrochen wurde = 104,4 „
somit aufgenommen = 423,1 Grm.

oder das Eierweiss von 15 1/2 Eiern. Das Fleisch wurde von dem Hunde vollständig aufgefressen.

Am 18. Juli im Laufe des Nachmittags wurde eine diarrhoische Ausleerung von 40—50 Ccm. gefunden, am Morgen des 19. Juli fester Koth entleert.

Vom 18.—19. Juli betrug die
Harnmenge = 330 Grm. Spec. Gew. = 1035. Reaction: ganz schwach alkalisch.
Analyse: kein Eiweiss auffindbar.

Um nun zu ersehen, ob nicht nachträglich noch Eiweiss ausgeschieden würde, beobachteten wir das Thier auch noch in den zwei nächstfolgenden Tagen bei der oben eingehaltenen Fleischfütterung.

10. Versuch. 19. Juli.
Fütterung = 200 Grm. fettloses Fleisch.
Kein Koth.
Harnmenge = 92 Ccm. Spec. Gew. = 1039. Reaction: neutral, eher schwach sauer.
Analyse: kein Eiweiss.

11. Versuch. 20. Juli.
Fütterung = 200 Grm. fettloses Fleisch.
Kein Koth.
Harnmenge = 114 Ccm. Spec. Gew. = 1058. Reaction: neutral.
Analyse: kein Eiweiss.

Nach diesen Versuchen werden wir uns wohl zur Annahme gezwungen sehen, dass Hühnereierweiss, auch in noch so grossen Mengen vom Magen aus aufgenommen, unter normalen Verhältnissen nicht wieder als solches durch die Nieren ausgeschieden wird und zur Albuminurie Veranlassung gibt.

Der Hund hat so colossale Mengen von Hühnereierweiss verzehrt, wie es wohl einem Menschen kaum gelingen wird, proportionale Mengen in sich aufzunehmen. Da das Thier nur 7,4 Kilo schwer ist und das Eierweiss von 10 und 15 Hühnereiern in 24 Stunden aufnahm und zersetzte, müsste ein Mensch von 74 Kilo das Eierweiss von 100 und 150 Eiern in der gleichen Zeit verzehren, um seinem Blute eine ebenso grosse Menge Hühnereierweiss zuzuführen.

Da die Blutmenge des Hundes (13,5 : 7440) = 551 Grm. beträgt oder 371,2 Grm. Plasma mit 17,3 Grm. trockenem Eiweiss, der Hund aber Eierweiss von 10—15 Hühnereiern mit einem Eiweissgehalt von 35,0 und 52,5 Grm. verzehrte, so nahm er an den betreffenden Versuchstagen weit über zwei- und dreimal soviel Hühnereierweiss auf, als sein eigenes Blutplasma Eiweiss enthielt, oder das Eiweiss seines Blutplasmas betrug etwa nur den 3/7 oder gar 3/10 Theil von dem, was ihm an Hühnereierweiss zugeführt wurde.

Bei der colossalen Menge von Eierweiss, welche in diesen Versuchen von dem Hunde in 24 Stunden trotz 200 Grm. Fleisch verzehrt wurde, ist die Verdauungs- und Assimilationsthätigkeit sicher in höchster Weise in Anspruch genommen worden und man kann wohl nicht sagen, dass eben gerade hier zufällig alles Eiweiss in Pepton verwandelt worden wäre, während bei einem andern gesunden Thiere oder beim Menschen, wo weitaus weniger Eiweiss eingebracht wurde, diese eben unzureichend gewesen und das Eiweiss vorher nicht vollständig in Pepton verwandelt worden, daher nach der Aufnahme in das Blut vermöge seiner leichteren Filtrirbarkeit (Runeberg) [1]) oder einer andern chemischen Eigenschaft wieder als solches zur Ausscheidung gekommen wäre.

Aber auch von einer „regulatorischen" Thätigkeit der Nieren, durch welche jeder Ueberschuss von Eiweiss im Blut mehr oder

1) J. W. Runeberg, Deutsch. Arch. f. klin. Med. Bd. XXIII. 1879. — Derselbe, Arch. d. Heilk. Bd. XVIII. 1878.

weniger rasch durch Ausscheidung desselben durch die Nieren wieder ausgeglichen würde, wird kaum mehr die Rede sein können, indem in diesen Versuchen das Eiweiss in solcher Menge aufgenommen wurde, dass sich trotz der fortschreitenden Zersetzung allmählich, wenn auch nur auf kurze Zeit, ein Ueberschuss herangebildet haben musste, der diese regulatorische Thätigkeit sofort hätte auslösen müssen.

Es besteht daher wohl kein Zweifel mehr, dass in der Norm alles Hühnereierweiss, mag es in geronnenem oder in flüssigem Zustande in den Magen eingebracht werden, im Blute, soweit es nicht anders verwerthet wird, der Zersetzung anheimfällt und sein stickstoffhaltiger Bestandtheil nur als Harnstoff im Harn wieder erscheint.

## IV. Versuchsreihe.

Aufnahme von Hühnereiweiss bei bestehender Albuminurie.

Der Kranke, Hr. M. H., 42 Jahre alt, aus E. leidet seit ca. 2 Jahren an Morbus Brightii. Mässige Herzhypertrophie; Milz ums Doppelte vergrössert; Leber normal; im Harn hyaline Cylinder in geringer Zahl nachweisbar. Oedem bis über die Mitte beider Unterschenkel hinaufreichend; Albuminurie seit ungefähr zwei Jahren bestehend. Die durch die Nieren ausgeschiedene Eiweissmenge scheint nie eine besondere Grösse erreicht zu haben; der Kranke ist sonst gut genährt und körperlicher und geistiger Anstrengung fähig. Dyspnoische Erscheinungen nicht vorhanden.

Um beurtheilen zu können, in welchen Quantitäten das eingeführte Hühnereiweiss wieder durch die Nieren ausgeschieden würde und inwieweit vielleicht sogar noch Serumalbumin über das gewöhnliche Maass transsudire, untersuchte ich zuerst den Harn 7 Tage hindurch und bestimmte die Grenze, innerhalb welcher die Eiweissausscheidung während dieser Zeit schwankte. Hierauf liess ich in den nächsten 10 Tagen rohe Hühnereier bis zu zehn täglich verzehren, eine Quantität, über die wir beim Menschen wohl kaum hinauszugehen nothwendig haben. Endlich bestimmte ich nach der Eieraufnahme auch an den 3 folgenden Tagen die Eiweissmenge, um zu sehen, ob nicht noch nachträglich eine grössere Eiweissquantität zur Ausscheidung käme.

### Eiweissbestimmung im Harn.

1. *Vor der Aufnahme von rohen Hühnereiern.*

Um einen besseren Einblick in die Ernährungsvorgänge des Kranken zu erhalten und vielleicht auch zu sehen, ob die mehr oder weniger grossen Schwankungen in der Eiweissausscheidung vielleicht von den Speisen, namentlich von der Fleischkost abhängig sein könnten, führe ich noch ein genaues Verzeichniss der täglichen Kost des Kranken während der ganzen Versuchszeit an.

Kost des Kranken vor der Aufnahme von Hühnereiern in Grm.

| | | 2. Juli | 3. Juli | 4. Juli | 5. Juli | 6. Juli | 7. Juli 2) | 8. Juli 3) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Früh-stück | Milchcacao . | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 1) | 250 | 100 |
| | Semmel . . . | 45 | 45 | 45 | 45 | 45 | 45 | — |
| Mittagessen | Suppe . . . . | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 60 |
| | Ochsenfleisch | 200 | 220 | — | — | — | 250 | — |
| | Kalbfleisch . | — | — | 210 | — | — | — | — |
| | Geflügel . . . | — | — | — | ½ Huhn | — | — | ¼ Taube |
| | Gemüse . . . | 10 | — | — | 220 | 380 | 470 | — |
| | Salat . . . . . | — | — | 30 | Etwas Erdbeeren | Etwas Erdbeeren | — | — |
| | Mehlspeise . | Kirschkuchen | — | 180 | — | — | — | — |
| | Zuspeise . . . | Hirnschnitten 350 | Bouillon Reis 600 | geb. Hirn mit Wirsing 190 | Schinkenbrod | Gefüllte Lammsbrust 420 | — | — |
| | Brod . . . . . | — | — | — | — | — | — | — |
| Abendessen | Fleisch . . . | 200 | 180 | 200 | ½ Huhn | 400 | — | ¼ Taube |
| | Salat . . . . | — | — | — | — | 200 | — | — |
| | Zuspeise . . . | — | Bouillon Reis 100 | Maccaroni 200 | Maccaroni 120 | — | — | — |
| | Brod . . . . | — | Etwas Käse 10 | — | — | — | — | — |

1) Ein weiches Ei. — Zum Getränk diente leichter Wein mit Wasser und ½ Liter Bier, Flüssigkeitsmenge = 1250 Ccm.

2) Infolge eines kurz dauernden Brechdurchfalles enthält sich der Kranke für diesen Tag von weiteren Speisen. Flüssigkeitsaufnahme = 1050 Ccm.

3) Flüssigkeitsaufnahme = 1100 Ccm.

## Eiweissmenge im Harn.

Die Reaction des Harnes war in allen Beobachtungen sauer bis stark sauer.

| Versuchstag | Harnmenge in 24 Stunden in Ccm. | Specifisches Gewicht | Procentgehalt an Eiweiss | Gesammtmenge des Eiweisses in Grm. |
|---|---|---|---|---|
| 2. Juli | 850 | 1029 | 0,250 | 2,125 |
| 3. Juli | 840 | 1028 | 0,302 | 2,536 |
| 4. Juli | 980 | 1030 | 0,309 | 3,028 |
| 5. Juli | 750 | 1033 | 0,406 | 3,045 |
| 6. Juli | 950 | 1030 | 0,261 | 2,479 |
| 7. Juli | 720 | 1029 | 0,336 | 2,419 |
| 8. Juli | 450 | 1032 | 0,368 | 1,656 |

Wenn wir den 8. Juli nicht berücksichtigen wollen, an welchem Tage der Kranke sich unter dem Einflusse des Brechdurchfalls befand, so schwankte die bei dem Kranken in den Harn übergegangene Eiweissmenge zwischen 2,125 und 3,045 Grm., also mit einer Differenz von 0,920. Eine durch Hühnereiweiss bedingte Vermehrung des Albumens im Harn müsste daher, wenn sie sicher constatirt werden sollte, die letztere Zahl überschreiten und wenigstens 4,0 Grm. in 24 Stunden erreichen. Da aber ein Hühnerei 6,4 Grm. trockenes Eiweiss enthält, dürfte man bei einer Auf-

nahme von 6—10 Eiern = 38,4—64,0 Grm. Eiweiss wohl nicht nur diese Menge, sondern sogar eine ganz bedeutende Quantität erwarten.

Eine Ursache der Schwankungen im Eiweissgehalt des Harns liess sich nicht auffinden. Sicher sind sie nicht von den Unterschieden in der Kost oder, wie ein Blick auf die Tabelle zeigt, gar von der verschiedenen Fleischmenge abhängig, welche der Kranke an den verschiedenen Tagen aufgenommen. Zu bemerken wäre hier nur noch, dass ein weiches Ei mit = 6,4 Grm. Eiweiss, welches der Kranke verzehrt, keinen Einfluss auf die Eiweissausscheidung erkennen liess.

2. *Während des Genusses von rohen Hühnereiern.*

Kost des Kranken während der Aufnahme von 6—10 rohen Hühnereiern. Gewichtsmengen in Grm.

| | | 9. Juli | 10. Juli | 11. Juli | 12. Juli | 13. Juli | 14. Juli | 15. Juli | 16. Juli | 17. Juli | 18. Juli |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Früh-stück | Milchcacao | 100 | 300 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 |
| | Semmel | 45 | 45 | 45 | 45 | 45 | 45 | 45 | 45 | 45 | 45 |
| | Rohe Eier | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 3 | 3 |
| Mittagessen | Suppe | 50 | 80 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| | Ochsenfleisch | — | — | — | — | — | — | — | 280 | — | — |
| | Kalbfleisch | 50 | — | — | — | 280 | 300 | — | — | — | — |
| | Geflügel | — | ½ Huhn | 1 Taube | 200 Gans | — | — | ½ Huhn | — | ½ Huhn | ¼ Huhn |
| | Gemüse | — | 3 Kartoffel | 180 | 3 Kartoffel | 230 | 400 | — | 150 | 150 | — |
| | Salat | — | — | — | 80 | — | — | — | — | 3 Kartoffel | — |
| | Mehlspeise | — | — | — | — | — | — | 250 | 200 | — | 300 Erdbeer-Pudding |
| | Zuspeise | — | — | — | — | — | — | Fleischkuchen | — | — | 350 Bouillon Reis |
| | Brod | — | — | — | — | — | — | — | 1 | 1 | 1 |
| | Rohe Eier | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Abendessen | Fleisch | 80 | ½ Huhn | 1 Taube | 180 Gans | 230 | 250 | ½ Huhn | 230 | ½ Huhn | ¼ Huhn |
| | Salat | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | Zuspeise | — | — | — | — | — | 10 Käse | 200 Maccaroni | — | — | — |
| | Brod | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 |
| | Rohe Eier | 2 | 3 | 3 | 4 | 5 | 4 | 2 | 3 | 5 | 5 |
| Summe der rohen Eier | | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 9 | 7 | 6 | 10 | 10 |

Die Qualität des Getränkes war die gleiche wie an den vorhergehenden Tagen der Vorversuche.

Die Menge betrug am 9. Juli = 1200 Ccm.
10. " = 1100 "
vom 11.—18. " = 1250 "

Eiweissmenge im Harn.

Die Reaction des Harnes in allen Versuchen sauer bis stark sauer.

| Versuchstag | Zahl der rohen Eier | Eiweissgehalt derselben in Grm. | Harnmenge in Ccm. | Specifisches Gewicht | Procentgehalt an Eiweiss | Gesammtmenge des Eiweisses in Grm. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 9. Juli | 6 | 38,4 | 740 | 1030 | 0,249 | 2,175 |
| 10. Juli | 7 | 44,8 | 870 | 1028 | 0,302 | 2,627 |
| 11. Juli | 8 | 51,2 | 810 | 1029 | 0,287 | 2,324 |
| 12. Juli | 9 | 57,6 | 930 | 1028 | 0,309 | 2,873 |
| 13. Juli | 10 | 64,0 | 1270 | 1023 | 0,157 | 1,834 |
| 14. Juli | 9 | 57,6 | 1200 | 1027 | 0,155 | 1,760 |
| 15. Juli | 7 | 44,8 | 1130 | 1026 | 0,143 | 1,616 |
| 16. Juli | 6 | 38,4 | 1250 | 1026 | 0,134 | 1,675 |
| 17. Juli | 10 | 64,0 | 1130 | 1026 | 0,137 | 1,548 |
| 18. Juli | 10 | 64,0 | 1150 | 1024 | 0,135 | 1,552 |

3. *Ohne weiteren Genuss von Hühnereiern.*

Die Kost des Kranken war während dieser Versuche die gleiche wie bei den Vorversuchen, so dass eine Specificirung derselben nicht nothwendig erscheint.

Auch die Qualität des Getränkes war dieselbe, die Menge = 1250 Ccm.

Eiweissmenge im Harn.

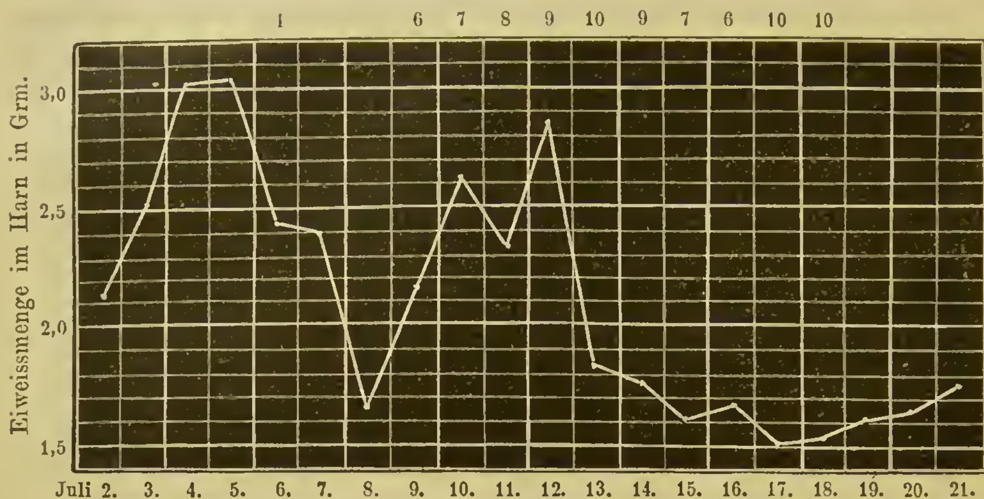
| Versuchstag | Harnmenge in Ccm. | Specifisches Gewicht | Procentgehalt an Eiweiss | Gesammtmenge des Eiweisses in Grm. |
|---|---|---|---|---|
| 19. Juli | 1120 | 1025 | 0,144 | 1,612 |
| 20. Juli | 1450 | 1024 | 0,114 | 1,653 |
| 21. Juli | 1490 | 1024 | 0,120 | 1,788 |

In diesen Versuchen finden wir nun die unerwartete Thatsache, dass Hühnereiweiss, selbst in grossen Quantitäten aufgenommen, auch bei einem an Albuminurie leidenden Kranken keine Vermehrung des Eiweisses im Harn hervorbringt, d. h. nicht als solches wieder durch die Nieren ausgeschieden wird, sondern nach den Gesetzen des Stoffverbrauches im Körper der gewöhnlichen Zersetzung unterliegt.

Am besten werden wir den Gang der Eiweissausscheidung innerhalb der ganzen Versuchsreihe verfolgen können, wenn wir in einer Zusammenstellung die täglichen Eiweissmengen unter Vernachlässigung der letzten Decimalstellen graphisch auftragen.

Fig. 2.

Zahl der Eier, welche von dem Kranken verzehrt wurden.




Nachdem die Curve vom 2.—7. Juli zwischen 2,12 und 2,41 sich bewegt, ihr Maximum am 5. Juli mit 3,04 erreicht und endlich am 8. Juli in Folge eines leichten Brechdurchfalls des Kranken bis zu 1,65 herabsinkt, steigt sie langsam während der Aufnahme von 6, 7, 8, 9 Eiern bis auf 2,87, bleibt also um 0,17 hinter der obigen höchsten Zahl zurück und fällt am 13. Juli nach Genuss von 10 Eiern bis auf 1,83 mit einer Eiweissabnahme von 1,039 Grm., ohne sich wieder zu erheben oder auch nur selbst diese Höhe einhalten zu können. In den folgenden Tagen sinkt sie langsam bis zu 1,54 und 1,55, an welchem Tage wieder 10 Eier von dem Kranken verzehrt wurden. Der tiefste Stand wird am 17. Juli erreicht = 1,54. Vom 18. Juli an, nachdem mit den Eiern ausgesetzt wurde, wird die Eiweissausscheidung wieder reichlicher, die Curve steigt wieder an, erreicht aber nach 3 Tagen, am 21. Juli, nur eine Höhe von 1,78.

So wie sich die Eiweissausscheidung in diesen Versuchen gestaltet hat, könnte man zu dem Schlusse kommen, dass die Aufnahme grösserer Mengen von Hühnereiweiss sogar vortheilhaft die Albuminurie beeinflusst hätte. Die wiederholte und anfangs so bedeutende Abnahme (1,039 Grm.) der Eiweissausscheidung in 24 Stunden bei Einführung von 64,0 Grm. Hühnereiweiss könnte sogar eine solche Annahme gerechtfertigt erscheinen lassen. Wir werden in-

dessen, wie bei den vorausgegangenen Schwankungen, auch diese Differenzen besser als Folge der in ihrer Intensität wechselnden Krankheitsvorgänge in den Nieren betrachten, wenn wir auch a priori eine Erhöhung des Eiweissgehaltes des Blutes bei Hydrämie und Albuminurie als vortheilhaft bezeichnen müssen.

Fest steht nur, dass selbst eine reichliche Aufnahme von Hühnereierweiss in das Blut auch bei Kranken, bei welchen eine Ausscheidung von Serumalbumin aus den Nierengefässen stattfindet, keine Steigerung dieser verursacht, und dass Hühnereierweiss als solches in kleinen Mengen in den Harn übergeht.

Fassen wir nun aber das Gesammtergebniss dieser vier Versuchsreihen zusammen, so haben wir in denselben die Thatsache gefunden, dass auch eine ganz bedeutend vermehrte Aufnahme von Eiweiss in das Blut zu keiner Ausscheidung von Eiweiss durch die Nieren führt, und speciell Hühnereierweiss keine Reizung der Nierengefässe und Albuminurie oder eine Steigerung einer bereits bestehenden veranlasst.

---

## *Ueber die Aufnahme stickstofffreier Nahrungsmittel bei Entfettungsversuchen.*

Nachdem der Einfluss der stickstofffreien Nahrungsmittel auf den Eiweissbestand des Körpers nachgewiesen und gezeigt wurde, dass in Bezug auf Fettbildung und Fettzersetzung nur die Quantität dieser Stoffe maassgebend ist, werden wir in Betracht zu ziehen haben, bis zu welcher Menge ein an Fettsucht und Circulationsstörungen Leidender dieselben aufnehmen kann, um dabei an Körperfett zu verlieren. Da nun die stickstofffreien Nahrungsmittel quantitativ nicht gleichwerthig in Bezug auf die Fettbildung sind und andererseits die Verbrennungsgrösse der fettbildenden Substanzen im Körper mit der Grösse der Zersetzungsfähigkeit der Zellen und mit dem Verbrauch dieser Stoffe durch die Functionen des Körpers vorzüglich durch Muskelthätigkeit wechselt, so haben wir bei der Darreichung von stickstofffreien Nahrungsmitteln und der Bestimmung ihrer Quantität Rücksicht zu nehmen

1. auf die Qualität derselben, d. h. auf die leichtere oder schwerere Zersetzbarkeit derselben im Körper und die Umbildung in Körperfett und

2. auf die grössere oder geringere Zersetzungsfähigkeit des Körpers für die fettbildenden Stoffe, welche ihm zugeführt werden.

Erst nach Berücksichtigung dieser beiden Factoren lässt sich die Menge bestimmen, welche für den kranken Körper noch ohne Nachtheil, d. h. ohne Beeinträchtigung der anzustrebenden Zersetzung des eigenen Körperfettes dargereicht werden kann.

I. Von den stickstofffreien Nahrungsmitteln ist das Fett derjenige Stoff, welcher in geringster Menge dem Körper zugeführt zu werden braucht, um die von seiner Zersetzung abhängigen Functionen, die Bildung von Kraft und Wärme, zu ermöglichen und dessen Ueberschuss insgesammt wieder als Fett im Körper zum Ansatz kommt. Nach den neuesten Untersuchungen über die Vertretungswerthe von Fett, Kohlehydraten und Eiweiss, welche im v. Voit'schen Laboratorium von Rubner ausgeführt wurden, ergab sich, dass diejenigen Mengen der Nahrungsstoffe in Bezug auf den Fettersatz gleichwerthig oder isodynam sind, welche bei ihrer Oxydation zu Kohlensäure und Wasser die gleichen Mengen von Wärme liefern.

Demnach vertreten sich

| | | |
|---|---|---|
| 100 | Grm. | Fett |
| 211 | = | Eiweiss |
| 232 | = | Stärkemehl |
| 234 | = | Rohrzucker |
| 256 | = | Traubenzucker |

im Mittel also ungefähr 240 Grm. Kohlehydrate.

Aus diesen Zahlen aber ergibt sich, dass 1 Theil Fett im Mittel isodynam ist 2,4 Theilen der unter dem Namen der Kohlehydrate zusammengefassten stickstofffreien Nahrungsmitteln, wir also immer weit über das Doppelte von diesen Stoffen dem Körper zuführen dürfen, bis wir eine äquivalente Menge für 1 Theil Fett erreicht haben. Es ist demnach bei der Darreichung von Kohlehydraten die Möglichkeit einer Ueberschreitung der vorgeschriebenen Grenze von Seite des Kranken eine weit geringere als beim Fett, wenn der Genuss desselben ihm in grösserem Maasse freigegeben ist und die Wirkung der stickstofffreien Nahrungsmittel auf den Stoffverbrauch vorzugsweise durch diese erzielt werden soll. Dazu kommt noch, dass schon ein kleiner Ueberschuss von Fett, der mehr aufgenommen wird, als im Körper zersetzt werden kann, als Fett angesetzt wird, während grosse Mengen von Kohlehydraten, wenn sie den täglichen

Bedarf überschreiten, immer noch verbrannt werden und erst bei ganz bedeutendem Ueberschusse geringe Mengen von Kohlehydraten in Fett verwandelt werden dürften. Nach Voit tritt ein Ansatz von Fett ein, wenn mehr als

118 Grm. Eiweiss und 259 Grm Fett = 377 Grm.

aufgenommen werden;

dagegen können bei

118 Grm. Eiweiss noch 600 Grm. Stärkemehl = 718 Grm.

gegeben werden, ohne dass es zu Fettablagerung kommt.

Am leichtesten wird das Maass überschritten werden, wenn, wie in unserer gemischten Kost, bei einer mässigen Eiweissmenge Fett und Kohlehydrat zugleich genossen werden. Die Grenze ist hier gegeben bei etwa

118 Grm. Eiweiss, 100 Grm. Fett und 368 Grm. Stärkemehl = 586 Grm.

Nach diesen Thatsachen wird man daher am besten thun, wenn man bei reichlicher Zufuhr von Eiweiss eine Zersetzung des im Körper angesammelten Fettes herbeiführen will, die Aufnahme von Fett herabzusetzen und von den Kohlehydraten noch ein bestimmtes Quantum zuzulassen. Man wird dadurch neben der Zersetzung von Körperfett die Erhaltung des in den Kreislauf aufgenommenen Eiweisses und seine Umwandlung in Organeiweiss am sichersten gewahrt haben. Aehnliche Erwägungen haben mich schon vom Jahre 1875 an veranlasst, bei Entfettungsversuchen die Kost in dieser Weise zu reguliren, wie auch in den nachfolgenden Fällen die gleiche Anordnung eingehalten wurde.

II. Maassgebend für die Kostordnung sind nun aber noch ganz besonders die Zustände, in welchen der Kranke selbst sich befindet und von denen die Zersetzung der stickstoffhaltigen und stickstofffreien Stoffe beeinflusst wird. Wir haben daher bei der Behandlung der Fettsucht zu unterscheiden:

a) Fälle von Fettanhäufung im Körper, bei welchen der Respirations- und Circulationsapparat noch keine namhaften Störungen erlitten und Muskelanstrengung und Körperbewegung noch möglich sind, von jenen, bei welchen

b) infolge von vorgeschrittener Stauung und hydrämischer Beschaffenheit des Blutes, Mangel an hämoglobinhaltigen Blutkörperchen die Aufnahme von Sauerstoff in den Lungen eine ausserordentlich beschränkte ist und schon geringe Muskelan-

strengungen denselben aufbrauchen, die Respiration beeinträchtigen und dyspnoische Erregungen herbeiführen.

Die Körperbewegung ist dabei auf das nothwendigste Maass herabgesetzt, da sie zumeist nur unter Erhöhung der Athmungsbeschwerden ausgeführt werden kann und von dem Kranken Alles vermieden wird, was das Peinliche seines Zustandes auch nur auf Augenblicke verschlimmert. Endlich hat aber auch die Zersetzungsfähigkeit der Zellen infolge der geringen Sauerstoffaufnahme und Kohlensäureanhäufung im Blute, sowie durch die Eiweissverarmung dieses überhaupt eine Einbusse erlitten, wodurch andererseits wieder die Bedingungen für die Fettablagerung vermehrt wurden.

Nach dieser Unterscheidung ergibt sich von selbst die Nothwendigkeit einer verschiedenen Zutheilung der stickstofffreien Nahrungsmittel je nach der Fähigkeit des Organismus, diese Stoffe zu zersetzen. Während bei den Fällen der ersten Kategorie, wo die Energie der Zellenthätigkeit noch eine ziemlich ungeschwächte ist, die Aufnahme von Fett und Kohlehydraten noch in weiteren Grenzen gestattet werden kann, da durch die Steigerung der Muskelthätigkeit und Körperbewegung die Zersetzung auch eine grössere wird, muss in den letzteren Fällen der Genuss von Fett und Kohlehydraten auf das niedrigste Maass herabgesetzt und durch gleichzeitige Reduction der Flüssigkeitsmenge im Körper der Kreislauf wieder freigemacht und die leichte Erregbarkeit dyspnoischer Zustände beseitigt werden. Erst dann wird es möglich sein, ohne Nachtheil für den Kranken eine grössere Abwechslung in der Kost durch Vermehrung der Kohlehydrate und bezw. auch des Fettes zuzulassen. Selbstverständlich werden aber auch bei fortschreitender Entfettung von Kranken sowohl der ersten wie der zweiten Kategorie Aenderungen in der Kostordnung eintreten müssen, da die Kranken nach und nach reicher an Eiweiss und ärmer an Fett werden und der Eiweissbestand des Körpers wesentlich auch von seinem Fettbestande und der in der Nahrung zugeführten stickstofffreien Stoffe abhängig ist. Wir erhalten annähernd einen Maassstab für die Grösse der den Kranken beider Kategorien zuzutheilenden Mengen von Fett und Kohlehydraten in der Menge von stickstoffhaltigen und stickstofffreien Nahrungsmitteln, welche nothwendig sind, den Körperbestand verschiedener Personen unter mehr oder weniger angestrengter Muskelthätigkeit und Ruhe zu erhalten.

A. Für Menschen, welche einer anhaltenden Muskelthätigkeit sich unterziehen, finden wir folgende zu berücksichtigende Zahlen

| | Eiweiss | Fett | Kohle-hydrate | Autor |
|---|---|---|---|---|
| 1. Kräftiger Arbeiter . . . . | 137 | 173 | 352 | Pettenkofer und Voit.[1]) |
| 2. Dienstmann . . . . . . | 133 | 95 | 422 | J. Forster.[2]) |
| 3. Schreiner . . . . . . . | 131 | 68 | 494 | = |
| 4. Junger Arzt . . . . . . | 127 | 89 | 262 | = |
| 5. = = . . . . . . . | 134 | 102 | 292 | = |
| 6. Kräftiger alter Mann . . . | 116 | 68 | 345 | = |
| 7. Soldat bei Manöver . . . | 135 | 80 | 500 | Nach verschied. Aut. Voit.[3]) |
| 8. = im Kriege . . . . | 145 | 100 | 500 | = |
| 9. Mann bei mässiger Thätigkeit | 120 | 40 | 530 | Edw. Smith u. Playfair.[4]) |
| 10. = = mittlerer = | 153 | 68 | 508 | = |
| 11. = = starker = | 160 | 66 | 580 | = |
| 12. = = angestrengter = | 184 | 71 | 570 | = |
| 13. Italienischer Ziegelarbeiter . | 167 | 117 | 675 | H. Ranke.[5]) |
| 14. Holzknecht in Reichenhall . | 112 | 309 | 691 | Liebig.[6]) |
| 15. = = Oberaudorf . | 135 | 208 | 876 | = |
| 16. Bauernknecht in Laufzorn . | 134 | 108 | 788 | H. Ranke.[5]) |
| 17. Bergleute in d. Grube Silberau | 133 | 113 | 634 | E. Steinheil.[7]) |
| 18. Zuchthaus mit Arbeit . . . | 104 | 38 | 521 | J. Schuster.[8]) |

B. Für Personen, welche wenig arbeiten oder sich vollkommen der Ruhe hingeben oder dazu gezwungen sind, erhalten wir dagegen diese Werthe:

| | Eiweiss | Fett | Kohle-hydrate | Autor |
|---|---|---|---|---|
| 1. Erhaltungsbedarf im Minimum | 66 | 24 | 330 | Playfair.[4]) |
| 2. = = Maximum | 119 | 51 | 530 | = |
| 3. Arbeiter bei Ruhe . . . . | 137 | 72 | 352 | Pettenkofer und Voit.[1]) |
| 4. Arme Frau . . . . . . . | 76 | 23 | 334 | Forster.[2]) |
| 5. Pfründnerin . . . . . . | 80 | 49 | 226 | = |
| 6. Gefängniss ohne Arbeit . . . | 87 | 22 | 305 | Schuster.[8]) |
| 7. Armer, wenig leistungsfähiger Arbeiter . . . . . . . . . | 86 | 13 | 610 | Hildesheim.[9]) |
| 8. Armes Nähmädchen in London | 54 | 29 | 292 | Playfair.[4]) |
| 9. Trappistenmönch . . . . . | 68 | 11 | 469 | Voit.[10]) |

1) Pettenkofer und Voit, Zeitschr. f. Biologie. II. S. 488. 1866.

2) J. Forster, Ebend. IX. S. 381. 1873; bei Voit, Untersuchungen der Kost u. s. w. 1877.

3) Vergl. Voit, Handbuch der Physiol. Bd. VI. S. 526. 1881.

4) Playfair, Edinburgh. New Philosoph. Journ. 1854. — On the food of man in relation to his useful work. London and Edinburgh. April 1865. Medical Times and Gazette. I. p. 460. 1865. II. p. 325. 1866.

5) H. Ranke, Zeitschr. f. Biologie. XIII. S. 130. 1877.

6) Liebig, Sitzungsber. d. bayr. Akad. II. S. 463. 1869; Reden und Abhandlungen. S. 121; Chem. Briefe. Volksausgabe. II. S. 521.

7) E. Steinheil, Zeitschr. f. Biologie. XIII. S. 415. 1877.

8) J. Schuster bei Voit, Untersuchungen der Kost. S. 142. 1877.

9) Hildesheim, Die Normaldiät. S. 67. 1856.

10) Voit, Untersuchungen der Kost. S. 17. 1877.

Wo der Kranke die von ihm geforderte Arbeitsleistung, Körperbewegung, Steigen und Bergsteigen auszuführen vermag, werden wir daher, wenn an dem einen oder anderen Tage ausserordentliche Muskelarbeit vollzogen wird, auch das eine oder andere Mal bis zu etwa 50 Grm. Fett und 200 Grm. Kohlehydrate als Maximum verabreichen können, während die Eiweissaufnahme im Minimum 150 Grm. betragen soll. Die Gefahr einer Fettbildung aus Eiweisssubstanz ist, da 211 Grm. Eiweiss 100 Grm. Fett isodynam sind und nach Voit erst bei einem Genuss von über 664 Grm. Eiweiss = 3027 Grm. Fleisch ein Ansatz von Fett eintritt, wohl nicht zu befürchten.

Stehen die Kranken indess, wie es oben näher ausgeführt wurde, unter dem Einfluss hochgradiger Kreislaufsstörungen, so werden wir mit der Darreichung von Fett kaum über 25—30 Grm. hinausgehen und auch der Genuss der Kohlehydrate 100 Grm. nicht viel überschreiten dürfen. Da bei diesen Kranken der Körper verarmt an Eiweiss ist, wird die Eiweisszufuhr auch nicht unter die für Kranke der ersteren Kategorie festgesetzten 150 Grm. heruntergehen dürfen, sondern dieselben noch namhaft überschreiten müssen.

*Specielle Kostordnung bei Fettsucht und Kreislaufsstörungen.*

In den nachfolgenden Tabellen habe ich eine Zusammenstellung der Speisen und Getränke nach ihrer Art und ihrem Mengenverhältniss, resp. ihrem Gehalt an Eiweiss, Fett und Kohlehydraten versucht, wobei zugleich anticipirend auf die Grösse der Flüssigkeitsaufnahme Rücksicht genommen wurde, wie sie in den nachfolgenden Versuchen sich mir als maassgebend erwiesen hat.

Aus den in nebenstehenden Tabellen eingeklammerten Speisen (resp. Getränken) und ihrer Nährwerthe kann je nach dem Verlauf der Entfettung oder nach anderen bestimmenden Ursachen eine Erhöhung des einen oder anderen Bestandtheiles oder mehrerer zugleich getroffen oder bei gleichbleibender Zusammensetzung eine gewisse Abwechslung in die Kostordnung gebracht werden. So kann man durch Mehraufnahme entweder von Brod oder Käse oder Obst oder von diesen 3 Speisen zugleich mit der Erhöhung

| | | |
|---|---|---|
| des Wassers | bis auf | 1033,0 Grm. |
| des Eiweisses | „ „ | 163,8 „ |
| des Fettes | „ „ | 45,7 „ |
| der Kohlehydrate | „ „ | 101,9 „ |

vorgehen, oder zeitweise statt diesen Mittags 100 Grm. Mehlspeise mit einem Mehrgehalt von 45,0 Wasser, 8,7 Eiweiss, 15,0 Fett, 28,9 Kohlehydrate gestatten u. s. w.

## Tabelle I.

| Getränke eingenommen | Menge in Grm. | Gehalt an Wasser | Eiweiss | Fett | Kohlehydrate in Grm. | Analyse nach |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Morgens:* | | | | | | |
| Kaffee . . . . | 120,0 | 113,6 | (Caffein) 0,21 | 0,62 | 1,7 | v. Voit.[1] |
| Milch . . . . | 30,0 | 26,2 | 1,29 | 0,96 | 1,2 | König.[2] |
| Zucker . . . . | 5,0 | 0,1 | 0,02 | — | 4,8 | König. |
| *Nachmittags:* | | | | | | |
| Kaffee . . . . | 100,0 | 94,7 | (Caffein) 0,18 | 0,52 | 1,4 | v. Voit. |
| Milch . . . . | 25,0 | 21,8 | 1,05 | 0,8 | 1,0 | König. |
| Zucker . . . . | 5,0 | 0,1 | 0,02 | — | 4,8 | König. |
| Wasser . . . . | 50,0 | 50,0 | — | — | — | |
| | (bis 100,0 | 100,0) | — | — | — | |
| *Abends:* | | | | | | |
| Wein [Pfälzer] | 187,5 | 161,2 | — | — | 5,6 | König. |
| Wasser . . . | 50,0 | 50,0 | — | — | — | |
| Summa: | 572,5 | 517,7 | 2,7 | 2,9 | 20,5 | |

| Speisen eingenommen | Menge in Grm. | Gehalt an Wasser | Eiweiss | Fett | Kohlehydrate in Grm. | Analyse nach |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Morgens:* | | | | | | |
| Feines Weizenbrod | 35,0 | 12,4 | 2,4 | 0,2 | 19,6 | König. |
| *Mittags:* | | | | | | |
| Suppe . . . . . . . | 0 | — | — | — | — | Mittel aus 10 verschied. Suppen nach Renk.[3]) |
| | (bis 100,0 | 91,6 | 1,1 | 1,5 | 5,7) | |
| (Ochsenfleisch mit Fett, gesotten . . . | 200,0 | 113,6 | 68,3 | 15,0 | 0,8) | König (C. Krauch). |
| Ochsenfleisch, mager gebraten . . . . . | 200,0 | 116,0 | 76,4 | 3,4 | — | v. Voit. |
| Salat [grüner] . . . | 25,0 | 23,5 | 0,3 | 1,0 | 0,5 | z. Th. nach König. |
| (Gemüse [Kohlarten] . | 50,0 | 35,5 | 0,8 | 0,2 | 4,2) | v. Voit. |
| (Mehlspeise . . . . . | 100,0 | 45,0 | 8,7 | 15,0 | 28,9) | Mittel aus 7 verschied. Mehlspeisen n. Renk. |
| Brod [Semmel] . . | 25,0 | 7,0 | 2,4 | 0,2 | 15,0 | Renk. |
| Obst . . . . . . . . | 100,0 | 85,0 | 3,0 | — | 15,0 | v. Voit. |
| *Abends:* | | | | | | |
| 2 weichgesott. Eier | 90,0 | 66,2 | 11,2 | 10,8 | 0,4 | König. |
| Fleisch, gebraten . | 150,0 | 87,0 | 57,3 | 2,6 | — | v. Voit. |
| Salat [grüner] . . . | 25,0 | 23,5 | 0,3 | 1,0 | 0,5 | z. Th. nach König. |
| (Käse . . . . . . . . | 10,0 | 3,6 | 2,4 | 3,0 | 0,4) | König. |
| (Brod [Semmel] . . . | 25,0 | 7,0 | 2,4 | 0,2 | 15,0) | Renk. |
| (Obst . . . . . . . . | 100,0 | 85,0 | 3,0 | — | 15,0) | v. Voit. |
| Summa: | 650,0 | 420,6 | 154,0 | 19,2 | 51,0 | |

Gesammtmenge an Wasser, Eiweiss, Fett und Kohlehydraten, welche innerhalb 24 Stunden aufgenommen werden soll:

| | | |
|---|---|---|
| Wasser . . . . | 938,3 | Grm. |
| Eiweiss . . . . | 156,7 | = |
| Fett . . . . . . | 22,1 | = |
| Kohlehydraten . | 71,5 | = |

1) v. Voit, Untersuchung der Kost in einigen öffentlichen Anstalten, in Verbindung mit Dr. J. Forster, Dr. Fr. Renk und Dr. Ad. Schuster zusammengestellt. München 1877.

2) J. König, Chemische Zusammensetzung der menschlichen Nahrungs- und Genussmittel. 2. Aufl. Berlin 1882 und Derselbe, Die menschlichen Nahrungs- und Genussmittel u. s. w. 2. Aufl. Berlin 1883.

3) Fr. Renk bei Voit, Untersuchung der Kost u. s. w.

## Tabelle II.

| Getränke eingenommen | Menge in Grm. | Gehalt an Wasser | Eiweiss | Fett | Kohlehydrate in Grm. | Analyse nach |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Morgens:* | | | | | | |
| Kaffee . . . . | 120,0 | 113,6 | (Caffein) 0,21 | 0,62 | 1,7 | v. Voit. |
| Milch . . . . | 30,0 | 26,2 | 1,29 | 0,96 | 1,2 | König. |
| Zucker . . . . | 5,0 | 0,1 | 0,02 | — | 4,8 | König. |
| *Mittags:* | | | | | | |
| Wein[Pfälzer] | 187,5 | 161,2 | — | — | 5,6 | König. |
| (Wasser . . . . | 100,0 | 100,0 | — | — | —) | |
| *Nachmittags:* | | | | | | |
| Kaffee . . . . | 100,0 | 94,7 | (Caffein) 0,18 | 0,52 | 1,4 | v. Voit. |
| Milch . . . . | 20,0 | 17,4 | 0,86 | 0,64 | 0,7 | König. |
| Zucker . . . . | 5,0 | 0,1 | 0,02 | — | 4,8 | König. |
| Wasser . . . . | 100,0 | 100,0 | — | — | — | |
| *Abends:* | | | | | | |
| Wein[Pfälzer] | 250,0 | 216,3 | — | — | 7,5 | König. |
| (Wasser . . . . | 200,0 | 200,0 | — | — | —) | |
| Summa: | 817,5 | 729,6 | 2,8 | 2,7 | 27,7 | |

Gesammtmenge an Wasser, Eiweiss, Fett und Kohlehydraten, welche innerhalb 24 Stunden aufgenommen werden soll:

Wasser . . . . . . . 1299,2
Eiweiss . . . . . 169,9
Fett . . . . . . . . 43,5
Kohlehydrate . . . . 114,0.

| Speisen eingenommen | Menge in Grm. | Gehalt an Wasser | Eiweiss | Fett | Kohlehydrate in Grm. | Analyse nach |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Morgens:* | | | | | | |
| Feines Weizenbrod | 35,0 | 12,4 | 2,4 | 0,2 | 19,6 | König. |
| | bis (70,0 | 24,9 | 4,9 | 0,4 | 39,2) | König. |
| (Butter . . . . . . . . | 12,0 | 1,7 | 0,08 | 9,9 | 0,06) | König. |
| *Mittags:* | | | | | | |
| Suppe . . . . . . . | 0 | — | — | — | — | Mittel aus 10 versch. |
| | (bis 100,0 | 91,6 | 1,1 | 1,5 | 5,7 | Suppen nach Renk. |
| (Fische [Hecht] . . . | 100,0 | 74,7 | 22,1 | 0,6 | 0,7) | blau abgesotten, dabei 18,8% Wasser verloren. Mittel n. König. |
| Essig dazu . . . . . | 25,0 | 23,5 | — | — | 0,1) | |
| Ochsenfleisch, gebr. | 200,0 | 116,0 | 76,4 | 3,4 | — | v. Voit. |
| ( = fettes gesott. | 200,0 | 113,6 | 68,3 | 15,0 | 0,8) | König. |
| Salat [grüner] . . . | 50,0 | 47,1 | 0,7 | 1,0 | 1,1 | König. |
| (Gemüse [Kohl etc.] . | 50 0 | 35,5 | 0,8 | 0,2 | 4,2) | v. Voit. |
| Mehlspeise . . . . . | 100,0 | 45,0 | 8,7 | 15,0 | 28,9 | Mittel aus 7 verschied. Mehlspeisen n. Renk. |
| (Brod [Semmel] . . . | 25,0 | 7,0 | 2,4 | 0,2 | 15,0) | Renk. |
| Obst . . . . . . . . | 100,0 | 85,0 | 0,3 | — | 15,0 | v. Voit. |
| *Abends:* | | | | | | |
| Caviar . . . . . . . | 12,0 | 6,4 | 3,0 | 1,5 | — | König. |
| (Kieler Sprotten . . . | 16,0 | 9,4 | 3,6 | 2,4 | 0,14) | König. |
| (Lachs [geräuchert] . | 18,0 | 9,2 | 4,3 | 2,1 | 0,07) | König. |
| 2 Eier, weichgesott. | 90,0 | 66,2 | 11,2 | 10,8 | 0,48 | König. |
| Wildpret oder Geflügel = Beefsteak | 150,0 | 87,5 | 57,3 | 2,7 | — | v. Voit. |
| Käse . . . . . . . . | 15,0 | 5,4 | 3,6 | 4,5 | 0,6 | König. |
| Brod . . . . . . . . | 25,0 | 7,0 | 2,4 | 0,2 | 15,0 | Renk. |
| (Obst . . . . . . . . | 100.0 | 85,0 | 3,0 | — | 15,0) | v. Voit. |
| Summa: | 877,0 | 569,6 | 167,1 | 40,8 | 86,3 | |

Auch die in Tab. II eingeklammerten Speisen und Getränke werden in der gleichen Weise wie bei Tab. I verwerthet werden können.

Es ist selbstverständlich, dass die hier angegebenen Gewichtsmengen nicht als absolute Zahlen anzusehen sind, die für jeden Kranken Geltung haben, sondern sie bezeichnen nur die Grenzen, zwischen welchen die Kostordnung je nach den Eigenthümlichkeiten des speciellen Falles, der Grösse der Fettanhäufung und des Grades, bis zu welchem die Circulationsstörungen angewachsen sind, sowie nach der Arbeitsleistung und dem Fortschritt der Entfettung sich zu bewegen hat. Die jeweilige Zusammensetzung der einzelnen Mahlzeiten unterliegt mit Berücksichtigung der oben angeführten Principien keinen Schwierigkeiten.

Als Minimum für die Aufnahme von Wasser, Eiweiss, Fett und Kohlehydraten in Speisen und Getränken ergibt sich:

| | Wasser | Eiweiss | Fett | Kohlehydrate |
|---|---|---|---|---|
| | 938,3 | 156,7 | 22,1 | 71,5 |
| Als Maximum: | 1299,2 | 169,9 | 43,5 | 114,0 |

das indess nur gegeben werden kann, wenn durch angestrengte Muskelthätigkeit, durch Bergsteigen eine grössere Zersetzung von stickstofffreien Substanzen im Körper eingetreten und das Nahrungsbedürfniss (Hunger) ein grösseres geworden ist.

In Fällen von Fettleibigkeit ohne Circulationsstörungen wird die Wasseraufnahme eine weit geringere Beschränkung erleiden.

Nach Voit dürfte eine Abgabe von Körperfett stattfinden bei einer Aufnahme von:

| | Eiweiss | Fett | Kohlehydrate | Fettäquivalent[1]) |
|---|---|---|---|---|
| Voit . . . . . . | 118 | 40 | 150 | 161 |
| Harwey (Banting) | 172 | 8 | 81 | 124 |
| Ebstein . . . . | 102 | 85 | 47 | 154 |
| Oertel Minimum . | 156 | 22 | 71 | 127 |
| Oertel (Maximum . . | 170 | 43 | 114 | 173). |

Es zeigen also die von mir gefundenen Werthe für Eiweiss, Fett und Kohlehydrate sowohl von Harwey-Banting, wie von Ebstein nicht unwesentliche Abweichungen und zwar finden wir bei den als Minimum aufgestellten Gewichtsmengen etwas mehr Fett, etwas weniger Kohlehydrate und weniger Eiweiss als Harwey-Banting, dagegen bei den als Maximum bezeichneten alle 3 Bestandtheile und

1) Das Fettäquivalent für Kohlehydrate zu 232 (Stärkemehl) angenommen. Durch ein Versehen sind in der Arbeit von Voit, „Ueber die Ursachen der Fettablagerung", die Fettäquivalente von Banting, Ebstein u. A. unrichtig angegeben und dafür diese Zahlen zu substituiren.

namentlich die stickstofffreien nicht unwesentlich vermehrt. Die Gründe dafür sind bereits ausführlich dargelegt worden. Bei Ebstein ist die Eiweissmenge namentlich für Kranke, bei denen es bereits zu Eiweissverlust und Hydrämie gekommen, viel zu niedrig angesetzt und sie hält gerade noch die Grösse ein, welche der normale Mensch zu seiner Erhaltung nothwendig hat. Dadurch aber wird die Erhöhung des zumeist bedeutend herabgesetzten Eiweissbestandes des Körpers und die Bildung von Organeiweiss vollständig ausgeschlossen.

Der Flüssigkeitsaufnahme, welcher gerade bei Fettsucht, Fettherz und den mit diesen einhergehenden Circulationsstörungen, sowie für rasch und ohne Nachtheil sich vollziehende Entfettung die allergrösste Bedeutung zukommt, wurde von keinem der Beiden Rechnung getragen.

---

## Ueber den Einfluss der Entwässerung des Körpers auf die Entfettung.

Nun liegen mir zwei Beobachtungen über Fettleibigkeit und Fettherz vor, in welchen eine ausgiebige Entwässerung des Körpers durch beträchtliche Einschränkung der Flüssigkeitsaufnahme stattfand, ohne dass in der Aufnahme der Speisen ein von dem früheren abweichendes Regime eingehalten und auch während der strengen Winterszeit, in welcher die Fälle zur Behandlung kamen, keine grössere Körperbewegung, überhaupt keine anstrengende Muskelthätigkeit ausgeführt wurde. Es hatte daher auch in beiden Fällen kein grösserer Verbrauch von Fett durch erhöhte Arbeitsleistung noch eine Steigerung der Wasserausscheidung durch Haut und Lungen auf mechanischem Wege stattgefunden. Die Reduction der Flüssigkeitsmenge im Körper erfolgte ausschliesslich durch verminderte Aufnahme, während die Ausgaben auf die für den Stoffwechsel nothwendigen beschränkt blieben. Auffallender Weise erfuhr aber auch das im Körper angesetzte Fett, am merklichsten in der Regio mammilaris und am Abdomen eine ganz ausserordentliche Verminderung. Während vor der Reduction der Flüssigkeitsaufnahme die Tela adiposa an diesen Theilen ein mehrere Centimeter dickes Fettpolster darstellte, war nach 2 und 2½ Monaten kaum eine nennenswerthe Fettlage mehr bemerkbar und die Haut nur durch eine dünne, wenig Fett enthaltende Zellgewebsschichte mit den Muskeln des Thorax und Abdomens verbunden.

Es scheint demnach in diesen Fällen der Zerfall des Fettes im

Körper mit der Reduction der Flüssigkeitsmenge in demselben doch in einem bestimmten, noch nicht allseitig erklärten Verhältniss zu stehen.

Wenn wir von den Differenzen absehen, welche über die Histogenese des Fettgewebes bestehen, so finden wir in den vorliegenden Untersuchungen die äusserst innigen Beziehungen wiederholt hervorgehoben, welche zwischen Fettgewebe und Gefässen nachweisbar sind. Die Anlage der Fettzellen, ob sie nun aus zelligen Elementen einer bestimmten Gewebsformation (Toldt) oder gewöhnlichen Bindegewebszellen sich herausbilden, geschieht stets in oder an der Adventitia schon gebildeter kleinerer Blutgefässe, Arterien, Venen, dann auch an den von diesen aus wuchernden Capillaren; niemals kommt es abseits von den Gefässen zu einer solchen Bildung. Das Fett ist zumeist nicht als solches im Blute präformirt, sondern circulirt in demselben vorzüglich als lipogenes Material, das erst später, wenn es durch die Gefässwand hindurchgetreten ist, entweder in bestimmten Zellen zu Fett umgewandelt wird (Toldt), oder innerhalb der Gefässwände diese Veränderung erleidet und von den Geweben als ein ihnen normal zukommender Bestandtheil aufgenommen wird (Flemming). Wo partielle Gefässerweiterungen sich finden, transsudirt das lipogene Material in grösseren Mengen und wird zunächst von den Bindegewebszellen der Gefässadventitia absorbirt. Es bilden sich an solchen anfangs meist kleinen Gefässstrecken oder Bezirken einzelne Fettläppchen oder Fetttträubchen, und dann später aus ihnen ein weit sich verbreitendes Fettgewebe; wo diese Fetttträubchen sich entwickeln, ist die Adventitia aufgelockert und mit Fetttröpfchen durchsetzt. Auch hat Flemming an solchen Stellen zahlreiche Wanderzellen in der Adventitia angetroffen und schliesst aus dieser begrenzten Auswanderung aus dem Blute auf eine umschriebene beträchtliche Verlangsamung der Circulation, welche nur durch eine eingetretene locale Gefässerweiterung ihre Erklärung finden kann.

In unseren Fällen, wo es sich um ganz beträchtliche Störungen im Kreislaufe mit ausgebreiteten Stauungen im venösen Apparate handelt, sind alle Bedingungen vorhanden zur Verlangsamung der Circulation und darin mag ein bedeutendes unterstützendes Moment für die Fettbildung gegeben sein.

Suchen wir nun für die beiden Fälle, in welchen die frühere Kostordnung unverändert beibehalten wurde und die Ernährung, wenn auch die Kranken gegen ihre bestimmte Versicherung weniger feste Nahrung wie früher eingenommen hätten, sicher keine der Abmagerung äquivalente Verminderung erlitt, nach einer Erklärung der rasch erfolgten Entfettung, so haben wir nur als einzige Abänderung

in der bisherigen Nahrung und Lebensweise der Kranken eine möglichst weitgehende Einschränkung der Flüssigkeitsaufnahme. Dadurch, dass durch eine starke Reduction der Flüssigkeitsmenge und Hebung der Stauungen im Körper der Blutkreislauf mehr der Norm genähert und beschleunigt wurde, muss einmal die in der Verlangsamung desselben durch die Stase und in der Erweiterung bestimmter Gefässabschnitte liegende Begünstigung für die Ablagerung von Fett eingeschränkt werden, und zweitens wird es bei fortschreitender Verminderung der Blutmenge auch zu einer partiellen Anämie und Verödung grösserer oder kleinerer Gefässbezirke kommen.[1])

Als nächste Folge des geringen Wassergehaltes, auf welchem der Körper durch die verminderte Flüssigkeitsaufnahme schliesslich angelangt, haben wir dann das Ergebniss, dass sämmtliche Gefässe nicht mehr die gleiche Blutmenge erhalten werden wie früher und ausserdem die Abnahme nicht gleichmässig wie bei einem gewöhnlichen Kanalsystem sich vertheilen wird.

Zwar besitzen die Gefässe das Vermögen, durch Contraction und Dilatation der jeweiligen Blutmenge sich zu adaptiren, wodurch ein gewisser Ausgleich erreicht wird, aber nur bis zu einem bestimmten Grade. Die grossen Gefässstämme, sowie die den drüsigen Organen und dem Muskelapparate Blut zu- und abführenden Gefässe werden durch Contraction ihrer Muscularis ihren Rauminhalt wohl der reducirten Blutmenge anpassen, aber je nach dem Stoffwechsel und der Functionsthätigkeit dieser Organe durch vasomotorische Einflüsse von dem wasserärmeren Blute nicht viel weniger oder vielmehr die gleiche Menge aufnehmen wie früher. Um diese Aufnahme aber bei der absolut geringeren Blutmenge zu ermöglichen, muss nothwendiger Weise der Blutgehalt jener Gewebe abnehmen und stellenweise selbst versiegen, in welchen der Stoffverbrauch mit geringerer Energie vor sich geht und deren Gefässe weniger günstig innervirt sind. Solche Gefässe sind aber vorzüglich die im Fettgewebe, im Panniculus adiposus sich verzweigenden. Ist dieser Füllungszustand der Gefässe aber nicht ein kurz vorübergehender, sondern anhaltender, so wird die nächste Folge eine über grössere oder kleinere Strecken sich verbreitende Anämie und Gefässverödung sein, mit welcher wieder Aufhebung der Ernährung der anliegenden Gewebe, speciell der Fettgewebe, Auflösung und Resorption ihrer Elemente Hand in Hand geht; ein solcher Vorgang wäre dann nicht mehr als ein physiologischer, sondern als ein pathologischer aufzufassen.

1) Vergl. hierzu Flemming u. Toldt, Rückbildung der Gefässe des Fettgewebes bei starker Abmagerung. Toldt, Gewebelehre. Stuttgart 1881. S. 160.

Die letzte Umwandlung aber des wieder in die Blutmasse aufgenommenen Fettes wird die endliche Verbrennung sein. Dadurch, dass nach einer Ausgleichung der Stauungen den Geweben wieder eine grössere Menge arteriellen Blutes zugeführt wird, dürfte einerseits die Energie der Zellenthätigkeit erhöht oder vielmehr zur Norm zurückgeführt werden, andererseits wird die Muskelarbeit durch den Ausfall der dyspnoischen Erscheinungen wieder ermöglicht und die Bildung eines Ueberschusses von stickstofffreien Stoffen im Blute verhindert. Von diesen Momenten aber ist die Fettverbrennung direct abhängig, und sie wird sich daher jetzt vollständiger vollziehen als bei der vorausgegangenen arteriellen Anämie und Hydrämie, wie wir eine solche vermehrte Oxydation auch nach dem Verschwinden chlorotischer Zustände unter erhöhter Wärmebildung beobachten. Ausserdem können wir eine Erhöhung der Fettzersetzung noch herbeiführen, wenn wir wieder durch andauernde Muskelthätigkeit den Verbrauch der stickstofffreien Körperbestandtheile steigern und die Zufuhr stickstofffreier Nahrungsmittel unter den nothwendigen Bedarf herabsetzen.

Endlich ist noch an diesem Orte nicht zu vergessen, dass auch in Fällen, wo unter Reduction der Flüssigkeitsmenge im Körper das angesetzte Fett ganz oder theilweise zum Schwinden gebracht wurde, die bei der Besprechung der einfach diätetischen Entfettungsmethode hervorgehobenen Gefahren bestehen: auch hier wird ein atrophischer, leistungsunfähiger Herzmuskel zurückbleiben, wenn auch eine rasch eintretende Katastrophe durch die verminderte, leichter zu bewältigende Blutmenge weiter hinausgerückt ist. In solchen Fällen erübrigt die Kräftigung des Herzmuskels, Wiederherstellung seiner Leistungsfähigkeit oder der früher bestandenen Compensationen, als der neben der Reduction der Flüssigkeitsmenge im Körper wichtigste Eingriff, und sie gelingt auch nachträglich noch, wenn der Kranke nicht zu spät an sie herantritt.

---

## C.

# Versuche zu einer mechanischen Correction der Kreislaufs-Störungen.

Wie es schon in den Grundzügen unserer Aufgabe enthalten ist, genügt es nicht, durch Herabsetzung der Flüssigkeitsmenge im Körper und Aenderung der Ernährung allein den pathologischen Vorgängen entgegenzuwirken, sondern wir müssen den Versuch wagen, in die

hydrostatischen Störungen selbst corrigirend einzugreifen und im Gefässapparate Aenderungen hervorzurufen, welche einen dauernden Ausgleich erwarten lassen.

Was den ersten Punkt anbelangt, so würde es sich hier vorzüglich darum handeln, das gestörte Gleichgewicht im arteriellen und venösen Apparate wieder herzustellen, d. h. die Blutmenge in dem einen und anderen Gefässsystem so vollständig wie möglich auszugleichen und zwar dadurch, dass

a) das in den Venen aufgestaute Blut fortgeschafft und eine raschere Strömung desselben überhaupt eingeleitet werde, und

b) das Blut leichter die Lungencapillaren durchströmt und die Arterien insgesammt mehr Blut erhalten.

Zweitens werden wir daran denken müssen, wenn der Circulationsapparat früher einen irreparablen Schaden gelitten, dass der von der Natur selbst schon angebahnte, aber nicht mehr genügende Ausgleich, die verlorene Compensation wieder hergestellt, und da diese in das Herz selbst gelegt ist, der Herzmuskel gekräftigt und eine compensatorische Hypertrophie desselben geschaffen werde. Aber auch auf die Wandungen der Gefässe selbst werden wir, wenn auch nur indirect, zu wirken haben, besonders da, wo ihr Filtrationsvermögen gelitten und hydropische Ausschwitzungen zu Stande gekommen sind.

Die Methode, durch welche eine mechanische Correction der Kreislaufsstörungen möglich werden kann, muss selbstverständlich eine solche sein, welche zu gleicher Zeit allseitig den Blutkreislauf beeinflussen lässt. Wir können den Abfluss des venösen Blutes nicht beschleunigen, wenn wir nicht dafür sorgen, dass der Zufluss zu den Arterien gesteigert werde, und beides wieder nicht erreichen, wenn das Herz nicht das ihm zuströmende Blut vollständig aufnehmen und wieder fortschaffen kann. Die Mittel dazu werden nur innerhalb der physiologischen Vorgänge der Blutbewegung und der Bedingungen zu suchen sein, unter welchen sich diese vollzieht; auf anderem Wege, durch pharmakologische Mittel, ist ein Erfolg hier nicht ersichtlich. Vorbedingungen für eine günstige Aenderung in der Blutvertheilung und Blutbewegung bleibt aber immer, wie schon hervorgehoben, die Entlastung des gesammten Kreislaufes durch Verminderung der Flüssigkeitsmenge im Körper, die entweder zugleich mit der mechanischen Einwirkung auf den Blutkreislauf herbeigeführt werden oder früher erfolgt sein muss.

Zur Sicherstellung unserer Methode wird es nun nothwendig sein, dass wir die Kräfte, die den Blutlauf im arteriellen und venösen Ge-

fässapparate bewerkstelligen, soweit es unsere Aufgabe verlangt, genau prüfen und mit jenen Einflüssen in Beziehung setzen, durch welche wir die hydrostatischen Störungen zum Ausgleich bringen wollen.

Der erste Gegenstand unserer Untersuchungen hierbei werden die Stauungen im venösen Apparate und die Blutbewegung in demselben sein.

### *I. Einwirkung auf den Blutlauf in den Venen.*

Um die in den Venen aufgestauten Blutmassen zu rascherer Strömung zu bringen, werden wir von zwei Seiten aus auf dieselben einwirken müssen, einmal von der Peripherie aus durch eine Kraft, welche schon von den Capillaren an auf die Venenstämme in ihrer grössten Ausdehnung einwirkt und das in den erweiterten Gefässen angehäufte Blut von der Peripherie gegen das Centrum so ausgiebig wie möglich fortschafft, und dann vom Centrum aus selbst durch eine zweite Kraft, welche diese Bewegung unterstützt und das Wiederabströmen der zum Centrum des Gefässapparates andrängenden Massen proportional vermittelt.

#### a. Von der Peripherie aus.

Schon bei normaler Triebkraft des Herzens bleibt von dieser wenig mehr übrig für die Fortbewegung des Blutes jenseits der Arterien, hat aber diese Kraft durch pathologische Veränderungen am Herzen noch eine Herabsetzung erfahren, so wird der noch disponible Theil derselben wohl gleich Null zu setzen sein. Die Fortbewegung des Blutes in den Venen bleibt dann ausschliesslich einer Reihe von mechanischen Einflüssen überlassen, welche auch schon im Normalen neben der Herzkraft das Venenblut gegen das Centrum hinbewegt.

Die Schwere des Blutes wirkt bei der grossen Dehnbarkeit der Venen im Gegensatz zu den Arterien zunächst auf die Vertheilung und dadurch nothwendiger Weise auch mittelbar auf die Bewegung. Die Entleerung der von der Peripherie gegen das Centrum absteigenden Venen wird durch sie direct gefördert, dagegen beeinträchtigt sie die Fortschaffung des Blutes in den aufsteigend verlaufenden. Einen Ausgleich unter geeigneten Verhältnissen kann man dadurch treffen, dass wir Positionsveränderungen des Kranken durch horizontale Lagerung desselben vornehmen lassen, und so das Zurückströmen des Blutes von der Peripherie gegen das Centrum in den aufsteigenden Venen erleichtern. Das Verschwinden der Oedeme an den unteren Extremitäten bei hydropischen Anschwellungen beruht auf dieser Druckabnahme im Venenrohr.

Mehr als die Schwere wirkt die Lageveränderung der Gliedmassen in den Gelenken fördernd auf die Blutbewegung in den Venen und bildet ein mechanisches Moment, das für unsere Aufgabe besonders verwerthbar ist.

Wenn nach den Versuchen von Braune[1]) der Schenkel scharf nach aussen gerollt und zugleich nach hinten bewegt und dadurch möglichst gestreckt wird, sieht man die unter dem Ligamentum Poupartii in der Fossa ovalis liegende Schenkelvene zusammenfallen, dagegen füllt sie sich strotzend, wenn man den Schenkel in seine frühere Lage zurückbringt oder ihn im Gegentheile nach vorn erhebt und möglichst beugt. Durch ein in die Schenkelvene eingeführtes Manometer fand Braune bei ersterer Bewegung einen negativen Druck von $\frac{1}{2}$ — 1 Cm. Wasser, der bei letzterer in einen positiven überging. In geringem Grade kommt diese Art der Bewegung bei jedem Schritt vor, am umfangreichsten beim Steigen und Bergsteigen durch Hebung, Vorwärtsbewegung und Beugung, dann wieder Rückwärtsbewegung, Auswärtsrollung und Streckung des Fusses, wobei die durch die umgebenden Knochen, Muskeln, Fascien und Venenklappen gebildete Einrichtung als Saug- und Druckapparat wirkt und das in den unteren Extremitäten aufgestaute Blut energischer nach aufwärts gegen das Centrum zu fortbewegt.

Einen ähnlichen Saugmechanismus fand Herzog[2]) für die grossen Venenstämme am Halse und der oberen Extremität.

Bei irgend einer Arbeitsleistung des Armes, durch welche die Schulter bewegt wird, theilen sich der Clavicula Bewegungen mit, welche abwechselnd die Venenwandungen einander nähern und auseinanderziehen, besonders bei angestrengtem Arbeiten, aber auch schon beim Gehen und den damit verbundenen Pendelbewegungen der Arme. Ebenso wirkt jede Drehung oder Bewegung des Kopfes, die Schulterbewegung und besonders die forcirten Athembewegungen, wobei der Brustkorb und mit ihm die Clavicula gehoben wird und somit die sämmtlichen Muskeln des Halses in Action treten, volumverändernd auf die Venenstämme ein und erleichtert den Abfluss des Blutes zum rechten Herzen.

In einer anderen Versuchsreihe hat Braune weiterhin gezeigt, dass bei gewissen Körperstellungen die Venen so gespannt werden, dass ihre Wände dem äusseren Drucke einen Widerstand

1) Braune, Ber. d. sächs. Ges. d. Wiss. XXII. S. 261. 1870.

2) W. Herzog, Beiträge zum Mechanismus der Blutbewegung an der oberen Thoraxapertur beim Menschen. Deutsche Zeitschr. f. Chir. von Hüter u. Lücke. Bd. XVI. S. 1.

entgegensetzen und eine Volumvergrösserung eintritt, welche eine Ansaugung bewirkt.

In diesem Zustande höchster Spannung befinden sich die Hauptvenenstämme des Körpers und zwar der unteren Extremitäten bei Spreizung des im Knie gestreckten Beines und Streckung des Rumpfes, jene der oberen Extremität durch Streckung der horizontal gehaltenen Arme bei geballter Faust. Dagegen zeigen die Venen der unteren Extremität die grösste Erschlaffung in hockender Körperstellung.

Suchen wir nun nach Mitteln, die in den Venen aufgestauten Blutmassen in raschere Strömung zu bringen und bei Störung des hydrostatischen Gleichgewichtes einen möglichst günstigen Ausgleich zu erzielen, so finden wir dieselben in der Benutzung jenes Mechanismus durch abwechselnde Lageveränderung der Gliedmassen in den Gelenken, wie Braune gezeigt hat. Alle hierher bezüglichen Bewegungen und namentlich diejenigen, welche auf die Hauptvenenstämme der unteren Gliedmassen und zum Theil auch des Rumpfes einwirken, werden beim Bergsteigen andauernd mehrere Stunden lang und unter höchster Kraftleistung ausgeführt. Aber auch die Bewegung der Arme, weniger als einfach pendelnde Bewegung wie beim gewöhnlichen Gehen, als vorzüglich bei Führung des Bergstockes beim Klettern, sowie die Action der grossen Brustmuskeln bei verstärkter Athmung werden den von Herzog beschriebenen Saug- und Druckapparat an der oberen Thoraxapertur in lebhafte Thätigkeit setzen und den Abfluss des Blutes aus den Venen der oberen Extremitäten, des Halses und Kopfes erhöhen und beschleunigen. Wir werden daher den Einfluss, den wir in der angegebenen Weise auf die Blutbewegung in den Venen gewinnen, bei Störungen im Circulationsapparate und beim Versuch eines Ausgleichs derselben ganz besonders im Gedächtniss behalten müssen.

Aber auch die Contractionen der willkürlichen Muskeln tragen mit bei, das Blut in den Venen von den peripheren Theilen nach dem Centrum zu schaffen.

Venen, die eingebettet zwischen Muskeln verlaufen, werden, wenn sich diese contrahiren, wegen der Nachgiebigkeit ihrer Wandungen leicht zusammengedrückt, wobei das Blut in der Richtung nach den grossen Venen und dem Herzen hin ausweicht; ein Ausweichen des comprimirten Inhaltes in der entgegengesetzten Richtung nach der Peripherie zu ist durch die Klappen verhindert. Dagegen wird sich von dieser Seite her das im peripheren Ende der zusammengedrückten Strecke aufgestaute Blut in die entleerte Vene ergiessen, wenn der auf dieser lastende Druck durch Erschlaffung der Muskeln

wieder aufgehoben wird. Wiederholen sich diese Muskelcontractionen, wie sie bei allen körperlichen Bewegungen vorkommen, so werden sie im Zusammenhang mit den Klappen, die den Rückfluss hindern, die Fortbewegung des Blutes in den Venen wesentlich unterstützen und das um so mehr, je energischer und andauernder diese Contractionen ausfallen und je mehr Muskeln an den auszuführenden Bewegungen theilnehmen. Daraus ergibt sich aber wieder von selbst, dass die Blutbewegung durch die Contraction der willkürlichen Muskeln weitaus mehr gefördert wird durch die erhöhte Thätigkeit dieser beim Steigen und Bergsteigen, als bei einfacher Bewegung in der Ebene, zumal diese Bewegung oft auch noch auf eine kürzere Zeit beschränkt wird.

### b. Vom Centrum aus.

Nicht nur von der Peripherie aus wirken Hilfskräfte mit, das aus den Capillaren in die Venen überströmende Blut nach dem Herzen hin zu bewegen, sondern vom Centrum aus selbst erfolgt vermittelst Aspiration durch das Herz und den Brustraum ein Ansaugen des Blutes, welches den Abfluss desselben aus den grossen Venenstämmen beschleunigen muss.

#### 1. Aspiration durch das Herz.

Schon von Purkinje[1]) und Nega[2]) wurde die Behauptung aufgestellt, dass die Basis des Herzens im Moment der Systole saugend wirke. Weyrich[3]) fand bei Versuchen mit Hunden eine von der Respiration unabhängige, mit den Herzschlägen synchrone Aspiration, welche er als Vorhofsaspiration bezeichnete.

Hierher gehört auch eine Reihe anderer Beobachtungen. So sah Voit[4]) in Versuchen, die er mit Lossen anstellte und bei welchen durch Müller'sche Ventile geathmet wurde, bei völlig ruhigem Verhalten des Athems sowohl im Inspirations- als im Exspirationsventil regelmässige Schwankungen synchron mit den Herzschlägen erfolgen; das Wasser stieg im Exspirationsventil bei jeder Systole der Ventrikel und sank im Inspirationsventil, während bei der Diastole das Umgekehrte stattfand. Voit deutet diese Erscheinungen dahin, dass durch dieselben eine systolische Verminderung des Volumens

---

1) Purkinje, Jahresber. d. schles. Ges. f. vaterl. Cultur. S. 157. Breslau 1843.
2) Nega, Casper's Wochenschr. 1851. S. 661 u. 673.
3) Weyrich, De cordis aspiratione experimenta. Dorpati 1853.
4) Voit, Zeitschr. f. Biologie. I. S. 390. 1865.

des Herzens angedeutet werde, welche bei der Diastole sich wieder ausgleiche, und macht auf die Beobachtungen von Bamberger[1]) aufmerksam, denen zufolge bei Kaninchen durch die blosgelegte Pleura hindurch wahrgenommen werden kann, dass die Ventrikel bei jeder Systole die Lungen nach sich ziehen. Marey[2]) und Mosso[3]) haben jede nach dem Herzen hin gerichtete Bewegung der an dem Herzen anliegenden Theile, welche synchron mit der Systole der Ventrikel erfolgt, als den negativen Puls dieser Theile bezeichnet, jede im entgegengesetzten Sinne synchron mit der Systole erscheinende Bewegung als positiven. Von besonderer Wichtigkeit nach den Untersuchungen von Mosso ist die Kraft, mit welcher die systolische Entleerung des Herzens innerhalb der Brust erfolgt und die so gross ist, dass nicht nur trotz des Gegenzuges, welchen die elastischen Lungen ausüben, ein negativer Puls der Lungenluft, sondern auch eine Hebung des Zwerchfells und eine Senkung der Brustwand, also auch ein negativer Puls des Thorax und Abdomens zu beobachten ist. Eine derartige Kraft muss aber auch während der Systole der Ventrikel den Zufluss aus den zur Brusthöhle laufenden Venen in die Vorhöfe beschleunigen, welche sich, wenn das Blut nur mit der Geschwindigkeit einfliessen würde, die ihm ohne die aspirirende Kraft der Ventrikel zukommt, erst in viel späterer Zeit mit derselben Menge Blut anfüllen würden. Endlich hat Mosso noch einen mit dem positiven Puls der Carotiden zeitlich beinahe zusammenfallenden negativen Puls der Jugularvenen beim gesunden Menschen nachgewiesen.

Die Kraft, mit welcher die Ansaugung des Blutes erfolgt, ist variabel und jeweilig abhängig vom Kräftezustand des Herzens und seiner Erregung. Mit einer Abnahme dieser durch pathologische Veränderungen, Fettherz, fettige Degeneration des Muskels, Störungen früherer Compensationen, wird auch die Saugkraft ganz erheblich abgeschwächt werden, andererseits aber wird auch durch Erhöhung der Herzkraft und gesteigerte Erregung, durch Auslösung kräftiger Contractionen die Aspiration des Blutes in die Vorhöfe eine Zunahme erfahren und die Strömung des Blutes in die Venen beschleunigt werden. Alle Einflüsse, welche in diesem Sinne auf den Herzmuskel wirken, stärkere Bewegungen und Bergsteigen, werden die Aspirationskraft des Herzens erhöhen und eine Einwirkung auf den Blutlauf in dem Venensystem auch von dieser Seite aus gestatten.

---

1) Bamberger, Virch. Arch. f. pathol. Anat. IX. S. 345. 1856.

2) Marey, Physiol. méd. de la circul. p. 122. Paris 1863.

3) Mosso, Archivio per le science mediche. II. p. 401. 1878; die Diagnostik des Pulses u. s. w. S. 42. Leipzig 1879.

### 2. Aspiration durch den Brustraum.

Eine zweite bewegende Kraft vom Centrum aus findet endlich durch Ansaugen des Blutes während der Athembewegungen statt, wenn durch die relative Unnachgiebigkeit der Brustwand und die elastische Kraft der Lungen ein negativer Druck in der Brusthöhle sich ausbildet, während auf den ausserhalb des Brustkastens gelegenen Venen der Atmosphärendruck plus der Spannung der Gewebe lastet, durch welche die Venen verlaufen. Erhöhen wir durch Vertiefung der Inspirationen den negativen Druck im Thorax, so vermehren wir im gleichen Maasse das Zuströmen des Blutes nach dem rechten Herzen und umgekehrt. Je mehr die Inspirationen der Willkür entzogen und automatisch erfolgen, je andauernder, energischer und gleichmässiger sie ausgeführt werden, um so grösser wird sich ihr Einfluss auf die Blutbewegung gestalten. Benutzen wir die unwillkürlich vertieften Inspirationen beim Steigen und Bergsteigen, so verbinden sich diese mit den durch jene Bewegung sich auslösenden kräftigen Herzcontractionen, und die Aspiration des Thorax und des Herzens wirkt dann zu gleicher Zeit und im gleichen Sinne auf die Blutbewegung.

## *II. Einwirkung auf den Blutlauf in den Lungen und in den Arterien.*

### a. In den Lungen.

Es ist als vorausgesetzt zu betrachten, dass, wenn eine Beschleunigung der Blutbewegung in den Venen angeregt wird, auch für einen genügenden Raum gesorgt werden muss, in welchen das dem Herzen vermehrt zuströmende Blut ohne Aufstauung abfliessen kann. Wird der Thorax bei tiefen Inspirationen erweitert und wächst dementsprechend das Lungenvolumen, so erfahren auch die Alveolargefässe eine Ausdehnung in der Länge und Breite und die Capacität der Lungengefässe nimmt zu. Die Lungen werden also während der Inspiration und proportional der Grösse derselben mehr Blut fassen können; das aus den extrathoracischen Venen während der Inspiration in den rechten Vorhof vermehrt einströmende Blut kann sofort auch durch den rechten Ventrikel in die Lungen entleert werden.

Aber auch der Abfluss aus den Lungenvenen in den linken Vorhof ist während der Inspiration und namentlich der vertieften forcirten Inspiration erheblich beschleunigt. Die Veränderungen des intrathoracischen Druckes äussern sich verschieden auf den Blutdruck, welcher in den Lungengefässen herrscht. Wird der intrathoracische Druck stärker negativ, so nimmt der Druck in der Arteria pulmo-

nalis nur wenig, in der Vena pulmonalis dagegen beträchtlich ab, die Druckdifferenz zwischen Arterie und Vene wird also grösser werden und die Stromgeschwindigkeit in den Lungen zunehmen. Ausserdem wirkt noch ein zweites Moment beschleunigend auf den Blutlauf in den Lungen. Die mit der Systole des Herzens verbundene Saugkraft der Vorhöfe aspirirt einestheils, wie wir bereits erörtert haben, das Blut aus den grossen Venenstämmen in den rechten Vorhof, anderntheils das Blut aus den Lungenvenen in den linken Vorhof und erhöht dadurch die Stromgeschwindigkeit im Lungenkreislauf in gleicher Weise.

Endlich kommt noch in Betracht, dass die Anzahl der Herzschläge während der Inspiration zunimmt, während der Exspiration dagegen eine Abnahme erfährt (Einbrodt, Kuhn). Dadurch aber, dass das Herz während der Inspiration sich öfter füllt und entleert, wird in der gleichen Zeiteinheit mehr Blut in die Lungen getrieben und die Circulation in denselben beschleunigt; die Veränderung in der Schlagfolge des Herzens selbst während der Respiration ist nervöser Natur [Einbrodt[1]), Hering[2]), Sommerbrodt[3])].

Die Einflüsse, welche die Stromgeschwindigkeit im Lungenkreislaufe vermehren, sind demnach zum Theil dieselben, welche die Blutbewegung in den Venen beschleunigen, erhöhte Aspiration von den Lungen und vom Herzen aus, verstärkte Herzthätigkeit und diese wieder hervorgerufen und unterhalten durch Erhöhung der Muskelthätigkeit, durch stärkere Körperbewegung, Steigen, Bergsteigen. Dieselben Mittel, Bewegung und vertieftes Athmen, durch welche wir eine raschere Strömung des in den Venen aufgestauten Blutes zum rechten Herzen einzuleiten suchten, schaffen auch Raum für die Aufnahme desselben in die Lungen und begünstigen seinen Abfluss aus diesen wieder zurück zum linken Herzen. Die Möglichkeit einer mechanischen Einwirkung auf den Lungenkreislauf ist damit aber auch gleichfalls in nicht unerheblicher Weise gegeben.

### b. In den Arterien.

Versuchen wir durch erhöhte Muskelthätigkeit, durch Steigen, Bergsteigen, auf den Blutlauf im venösen Apparate und in den Lungen einzuwirken, so wird nicht nur die Fortbewegung des Blutes in diesen beschleunigt, sondern den Arterien überhaupt mehr Blut

---

1) Einbrodt a. a. O.

2) Hering, Sitzungsbericht der Wiener Acad. LXIV (2). S. 333. 1871.

3) Sommerbrodt, Ueber eine wichtige Einrichtung des menschlichen Organismus. Tübingen 1882.

zugeführt, eine stärkere Füllung des Aortensystems erreicht bei gleichzeitiger Entlastung des venösen und dadurch die vorhandene Störung des hydrostatischen Gleichgewichtes im Circulationsapparate herabgesetzt.

Bevor wir uns auf die Kräfte einlassen, durch welche die Weiterbewegung des Blutes in den Arterien vermittelt wird, und auf die Beeinflussung derselben, ist es nothwendig, zu untersuchen, ob unsere theoretischen Voraussetzungen richtig sind, ob wir im Stande sind, durch stärkere Körperbewegungen, d. h. durch Bergsteigen, in der angegebenen Weise corrigirend in die Blutbewegung einzugreifen und eine grössere Füllung des Aortensystems zu erzielen. Es frägt sich daher, wie die Arterien diesen Einwirkungen gegenüber sich verhalten, und zwar nicht nur während des Steigens, sondern auch nach demselben, ob sie mehr Blut aufnehmen und ob diese veränderte Blutvertheilung oder anderweitige Veränderungen an der Arterienwandung auch noch längere Zeit nach dem Steigen nachweisbar sind. Eine Entscheidung hierüber kann nur auf dem Versuchswege sich treffen lassen, und es wäre demnach Gegenstand einer experimentellen Prüfung

a) der Blutdruck und die Füllung der Arterien,

b) das Verhalten der Arterienwand diesen gegenüber vor und unmittelbar nach dem Versuch, sowie nach Verlauf von einigen Stunden, in welchen sich die Versuchsperson entweder vollkommen der Ruhe hingegeben oder wenigstens jede nennenswerthe körperliche Anstrengung vermieden hatte.

## Versuche über Blutdruck, Füllung und Spannung der Arterien. Temperaturbestimmungen.

Um zu ersehen, welche Veränderungen im Gefässapparate bei angestrengter Körperbewegung und Bergbesteigungen vor sich gehen und welcher Einfluss auf den Blutumlauf davon abzuleiten sei, wurde eine Reihe von Bestimmungen des Blutdruckes, sphygmographischen Aufzeichnungen und Messungen der Körpertemperatur theils in der Ruhe unter gewöhnlichen Verhältnissen, theils nach einem grösseren Spaziergange, dann beim Ersteigen von Höhen und Bergen vorgenommen, und zwar sowohl unmittelbar nachdem die Bergesspitze erreicht wurde, als auch nach der Rückkehr und verschiedene Stunden später, sowie am folgenden Tage. Sämmtliche Versuche wurden von Dr. N. während seines Aufenthaltes in Schliersee von Ende Juli bis Mitte September 1882 und 1883 ausgeführt.

1. Zur Bestimmung des Blutdrucks diente das Sphygmomanometer von v. Basch in seiner veränderten Form, das mir von dem Erfinder in freundlichster Weise überschickt wurde.

Da der Apparat keine absoluten Werthe für den Blutdruck angibt, wird man immer nur annähernde Zahlen erhalten, die aber die Schwankungen des Blutdrucks bei einem und demselben Individuum unter sonst gleichen Bedingungen mit hinreichender Genauigkeit angeben. Von Zadek[1]), Christeller[2]) und Lehmann[3]) wurde das Instrument bereits vielfach praktisch verwerthet und seine Brauchbarkeit bei vergleichenden Messungen nachgewiesen. Ich kann mich ihrem Urtheil in allen wesentlichen Punkten anschliessen. Durch seine jetzige Form, in welcher statt der Quecksilbersäule ein mit Benutzung der Kapsel eines Aneroid-Barometers construirter Metallmanometer als Druck-registrirender Apparat fungirt, hat das Instrument in Bezug auf seine Transportabilität ausserordentlich gewonnen, was sich wohl am besten dadurch erwiesen, dass dasselbe auf allen verzeichneten, mitunter schwierig zu besteigenden Bergen ohne jegliche Störung seines Mechanismus mitgenommen und auf der Spitze derselben sofort verwendet werden konnte.

Bei der Anwendung des Apparates wurde die Verbindung der Arteria radialis mit der Arteria ulnaris, die in diesem Falle bestand, durch eine mehrfach um das Handwurzelgelenk geschlungene Kautschukröhre aufgehoben. Die Pulsbewegung zeigte eine längere, ein Papierfähnchen tragende Nadel an, die in eine mittelst eines elastischen Bandes über die Arteria radialis befestigte Korkplatte eingestochen war. Jede Blutdrucksbestimmung wurde immer in zweifacher Weise (v. Basch) ausgeführt: Einmal wurde die Pelotte vorsichtig auf die Arterie gedrückt, bis die Pulsbewegungen der Nadel sistirten und der Ausschlag der Manometernadel notirt; sodann wurde sogleich dieser oder ein etwas höherer Druck auf die Arterie ausgeübt und langsam mit demselben heruntergegangen, bis die Nadel wieder Pulsbewegungen anzeigte. Aus beiden Aufzeichnungen wurde das Mittel genommen. Ausserdem ist es nothwendig, um gut übereinstimmende Resultate zu erhalten, die Stelle für die Compression der Arterie genau zu bezeichnen, um bei der Compression mit der Pelotte immer dieselben Widerstände zu finden.

---

1) J. Zadek, Die Messung des Blutdruckes am Menschen mittelst des Bach'schen Apparates. Zeitschr. f. klin. Med. Bd. II. H. 3. 1881.

2) P. Christeller, Ueber Blutdruckmessungen am Menschen unter pathol. Verhältnissen. Ebend. Bd. III. H. 1. 1882.

3) S. Lehmann, Blutdruck nach Bädern. Ebend. Bd. VI. H. 3. 1883.

2. Um sich Kenntniss von der Volumszunahme und dem Füllungsgrad der Arterien zu verschaffen, wurden bezügliche Beobachtungen an der Arteria temporalis, die sich für diese Zwecke besonders eignete, angestellt.

Bei dem Experimentirenden verlief die Art. temporalis sin. sehr oberflächlich über die Regio temporalis gegen die Mitte der Stirne, jedoch so, dass bei gewöhnlichem Verhalten weder ihr Stamm in der Schläfengegend, noch ihre Endverzweigungen an der Stirne sichtbar waren. Hatte der Experimentirende anstrengende Körperbewegungen, die mit grosser Erregung der Herzthätigkeit einhergingen, eine Bergbesteigung, ausgeführt, so trat die Arterie jetzt sichtbar über das Niveau der Schläfengegend heraus und konnte in ihrem ganzen Verlaufe bis zu den feineren Verzweigungen deutlich verfolgt werden.

Von der äusseren Haargrenze der Reg. temporal. 4 Cm. vom äusseren Augenwinkel entfernt trat das Gefäss in einer Stärke von etwa 4 Mm. Durchmesser über das Niveau der Schläfengegend heraus und verlief unter Abgabe von 2 kleinen vertical nach aufwärts gerichteten Aesten gegen die Reg. frontalis. An der Kante, welche die Facies temporal. von der Fac. frontal. des Os frontis scheidet, erreichte sie einen Umfang, dass der über die Ebene hervorragende Abschnitt einen Breitendurchmesser von circa 3 Mm. und eine Höhe von ungefähr 2 Mm. erkennen liess. Im weiteren Verlaufe gegen den Scheitel hin über das Os frontale und in der vorderen Stirngegend verlor sie rasch an Stärke durch Auflösung in kleinere Aeste.

Es war nun vorzüglich der über die genannte Kante des Stirnbeins sich hinziehende Gefässabschnitt, welcher in den folgenden Versuchen als Maass für die Volumenszunahme und Füllung der Arterien angenommen und mittelst eines feinen Zirkels in seinen Durchmessern bestimmt wurde. Der übrige Theil des Gefässes und die einzelnen Verzweigungen desselben wurden indess ebenfalls sorgfältig beobachtet und ihr mehr oder weniger starkes Hervortreten, die grössere oder kleinere Strecke ihres deutlich sichtbaren Verlaufes, die mehr oder weniger scharf ausgeprägten Schlängelungen gaben gleichfalls noch Anhaltspunkte für die wechselnden Blutmengen, welchen sich die Gefässwände anzupassen suchten.

3. Zur Aufzeichnung der Pulscurve und Bestimmung der Arterienwandspannung diente vorzüglich der Sphygmograph mit Gewichtsbelastung von Sommerbrodt, bei den Pulsaufnahmen auf den Spitzen der Berge des leichteren Transportes und der hier bequemeren Aufzeichnung mit Tinte halber der Marey-sche Sphygmograph. Der Apparat von Sommerbrodt hat den

Vorzug, dass bei allen Untersuchungen mit einer ganz bestimmten Kraft gearbeitet werden kann, und bei grösseren Excursionen des Pulses die Federkraft nicht proportional der grösseren Spannung einen stärkeren Druck ausübt. Die Belastung konnte daher bei allen Versuchen als die gleiche = 200 Grm. festgesetzt werden. Dann sind aber auch die Curvenbilder, welche die leicht bewegliche Nadel des Sommerbrodt'schen Apparates auf der berussten Fläche zeichnet, viel exacter und bringen die Einzelheiten der Curven viel besser zum Ausdruck als die des Apparates von Marey, dessen bogenförmige Linien oft erst durch eine Vergleichung mit einer zweiten Aufnahme mittelst des Sommerbrodt'schen Apparates genauer erläutert werden. Es braucht wohl nicht eigens betont zu werden, dass in allen wesentlichen Punkten beide Apparate vollkommen übereinstimmende Curven zeichnen.

4. Die Körpertemperatur endlich wurde durch 2 miteinander verglichene Maxima-Thermometer in der Achselhöhle und in der Mundhöhle unter der Zunge bestimmt. Bei jeder Bestimmung, sowohl in der Ruhe wie namentlich beim Steigen, blieb das Thermometer wenigstens 1/4 Stunde lang liegen, um die höchste Temperatur möglichst sicher zu erhalten.

Sehr ungünstig für die Bestimmung der Körpertemperatur in der Achselhöhle wirkte beim Steigen häufig die starke Abkühlung durch die äussere Temperatur, namentlich durch kalten Wind oder Sturm, welcher die Kleider durchdrang und nicht nur die Körperoberfläche rasch abkühlte, sondern auch der Erwärmung des Thermometers in der Achselhöhle hinderlich war. In der Mundhöhle musste das Thermometer unter der Zunge möglichst fern von den Zähnen gehalten werden. Bei einer Lagerung des Thermometers auf der Zungenoberfläche war die Gefahr vorhanden, dass durch die beim Steigen stärker eingezogene Athmungsluft, wenn der weiche Gaumen die Mundhöhle nicht immer luftdicht abschloss, ebenfalls eine Abkühlung stattfinde. Die niederen Zahlen bis zu 31,8° C., welche Lortet[1]) bei der Besteigung des Montblanc fand, mögen darin ihre Ursache haben.

Das Ergebniss der verschiedenen Untersuchungen war nun folgendes:

## A. Ruhiges Verhalten und Bewegung in der Ebene.

### 1. Versuch.

Ruhe. Bestimmung zu verschiedenen Zeiten des Tages. Ruhiges Verhalten des Experimentirenden im Zimmer oder nach kurzer Bewegung im Garten und nachfolgende Ruhe.

1) Vergl. M. L. Lortet, Deux ascensions au Mont-blanc. Paris 1869.

Blutdruck.

a) Zu verschiedenen Zeiten des Tages wurden je 12 Blutdrucksbestimmungen gemacht; die aus diesen erhaltenen Mittelzahlen sind folgende:

124 126 128 125 130 Mm. Hg

und aus diesen wiederum wäre ein Durchschnittswerth von = 126 Mm. Hg für den Tag zu entnehmen.

Als niedrigster Werth für den Blutdruck wurde

= 122 Mm. Hg

als höchster = 135 " " gefunden.

Das Maximum 135 Mm. Hg wurde nur ausnahmsweise erhalten.

b) Bei je 12 Messungen ergaben sich für die verschiedenen Tageszeiten folgende Zahlen:

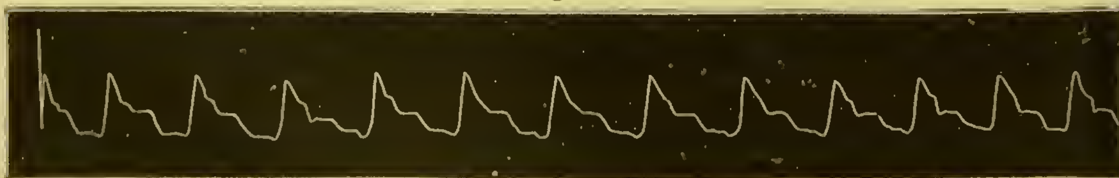
| 9. Septbr. | Morgens 8 Uhr | Morgens 10 Uhr | Mittags 12 Uhr | 2 Uhr nach dem Essen | 4 Uhr | 7 Uhr | 9 Uhr nach dem Essen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Blutdruck Mm. Hg | 128 125<br>125 125<br>124 125<br>123 126<br>126 123<br>123 122 | 124 127<br>124 126<br>127 128<br>125 127<br>129 130<br>127 128 | 126 128<br>127 126<br>130 129<br>130 130<br>130 129<br>130 129 | 127 129<br>129 128<br>129 130<br>130 128<br>129 128<br>131 128 | 128 130<br>129 129<br>127 129<br>129 130<br>125 129<br>128 130 | 127 123<br>125 125<br>125 122<br>124 123<br>125 126<br>124 122 | 124 125<br>126 128<br>129 129<br>128 127<br>127 128<br>127 127 |
| Im Mittel | 124 | 125 | 128 | 129 | 128 | 124 | 127 |
| Pulsfrequenz | 80 | 80 | 88 | 92 | 92 | 84 | 92 |

Arterienfüllung. Die Arteria temporalis ist mit dem Auge weder in der Regio temporal. noch frontal. zu erkennen; beim Ueberstreichen der Hautdecken mit dem Finger an der seitlichen Kante des Os frontis undeutlich fühlbar; an den übrigen Stellen nicht unterscheidbar. Auch die Abzweigungen der Arterie können auf diese Weise nicht bestimmt werden. Bei stärkerem Druck ist die Pulsation im Hauptaste deutlich fühlbar.

Arterienspannung. Die Pulscurve, welche den spätern Untersuchungen zur Basis diente, zeigte folgende Form:

Nach einstündiger Mittagsruhe wurde die nachfolgende Curve mit dem Sommerbrodt'schen Sphygmographen aufgenommen (Fig. 3). Die

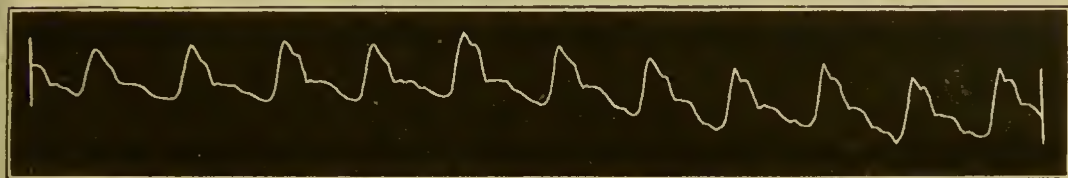
Fig. 3.



Ascensionslinie der Curve steigt mässig steil an und erreicht eine Höhe von 7,0 Mm., um unter Bildung eines ziemlich spitzen Winkels in die Descensionslinie überzugehen. Verschieden stark ausgeprägt, aber überall deutlich erkennbar erhebt sich ungefähr 2—2 1/2 Mm. unter der Spitze als

erste Elasticitätselevation die Klappenschlusselevation [1]) und weiter abwärts, 5 Mm. unter der Spitze die Rückstosselevation oder erste Schliessungswelle nach Moëns.[2]) Auf die Rückstosselevation folgen noch zwei, selten mehr Elasticitätselevationen, nach welchen sich die Curve wieder erhebt. Die Länge der Abscisse beträgt 10 Mm., Zahl der Pulsschläge 76 in der Minute. Nach der Zahl und Markirung der Elasticitätselevationen und namentlich nach dem deutlicheren Hervortreten der Klappenschlusselevation lässt die Curve, die nach wiederholter Aufnahme im Ruhezustande des Kranken am häufigsten erhalten wurde, auf eine mittlere Erhöhung des Blutdruckes und der Gefässwandspannung schliessen, wie sie mit den bestehenden Veränderungen im Circulationsapparate des Experimentirenden vollkommen übereinstimmt. Eine beträchtlichere Steigerung des Blutdruckes prägt sich dagegen in einer anderen Curve (Fig. 4) aus, welche

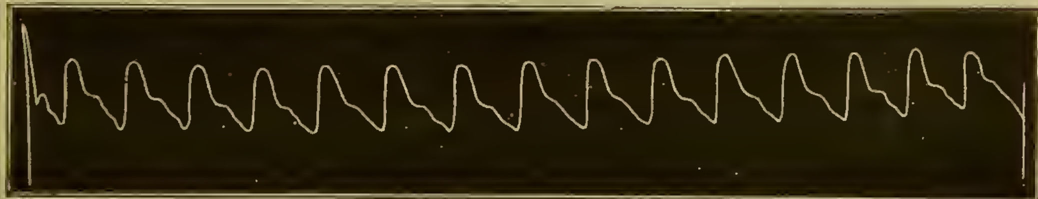
Fig. 4.



nach etwas stärkerer Erregung, Gehen und Genuss von etwas Wein, kaltem Bade, zuweilen aber auch ohne nachweisbare Ursache erhalten wurde. Hier sind die Elasticitätselevationen bis zu 4 und 5 vermehrt, die Klappenschlusselevation tritt noch deutlicher hervor und rückt dem Gipfel der Curve näher, während die Rückstosselevation sich mehr abflacht.

Der Marey'sche Sphygmograph brachte diese Erscheinungen in folgender Weise zum Ausdruck (Fig. 5).

Fig. 5.



Der aufsteigende Curvenschenkel erscheint etwas steiler als in den vorhergehenden Aufzeichnungen, die Spitze der Curve und die Klappenschlusselevation differenziren sich selten, sondern meist geht der aufsteigende Schenkel bogenförmig in den absteigenden über, und diese bogenförmige Linie umschliesst also Curvenspitze und Klappenschlusselevation. Rückstosselevation meist abgeflacht, selten schärfer hervortretend, Elasticitätselevationen 2—3 erkennbar. Die Höhe der Curve beträgt 7,0—7,5 Mm., die Rückstosselevation befindet sich 4—4,5 Mm. unter der Spitze. Länge der Abscisse 7 Mm. Pulszahl 82. Wie die früheren Curven lässt auch diese eine mittlere Erhöhung des Blutdruckes und der Arterienwandspannung erkennen.

1) L. Landois, Die Lehre vom Arterienpuls. Berlin 1872.
2) Moëns, Arch. f. d. ges. Physiol. XX. S. 517. 1879.

Körperwärme. Die Temperatur der Körperoberfläche in der Achselhöhle und die innere Körpertemperatur in der Mundhöhle unter der Zunge gemessen, ergab bei einer äusseren Temperatur von 17,5 bis 18,7° C. im Mittel:

36,45—36,6 Achselhöhlentemperatur
und 37,3 —37,35 Mundhöhlentemperatur,

wobei sich also die äussere Abkühlung der Körperoberfläche durch ein Minus von = 0,85 und 0,75° C. bemerklich machte.

### 2. Versuch.

9. August. Spaziergang in der Ebene von Fischhausen nach Schliersee über Westenhofen, Glashütte, Halbinsel, zurück nach Schliersee und Fischhausen = 3 Stunden.

Blutdruck. Vor dem Spaziergang Morgens 8 Uhr:

Blutdruck = 135 Mm. Hg, Pulsfrequenz = 84,

nach der Rückkehr

Mittags 12 Uhr: Blutdruck = 147 Mm. Hg, Zunahme d. Blutdrucks = 12,
Pulsfrequenz = 88—92.

Mittags 12½ Uhr: Blutdruck = 145 Mm. Hg, Zunahme d. Blutdrucks = 10,
Pulsfrequenz = 88—92,

nach dem Mittagessen

1½ Uhr: Blutdr. = 140 Mm. Hg, Zunahme d. Blutdr. = 5, Pulsfr. = 96
3 „ „ = 135 „ „ „ „ „ = 0, „ = 84

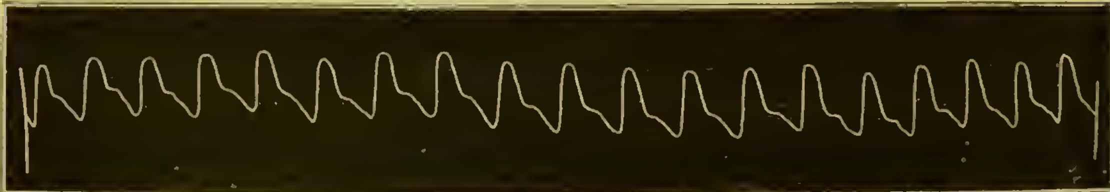
Arterienfüllung. Ueber der Kante des Os frontis in einer Ausdehnung von etwa 1 Cm. macht sich die Arteria temporal. als rundliche, vielleicht 1½ Mm. hohe und circa 2 Mm. breite Erhabenheit bemerklich. Der Stamm in der Reg. temporal. etwas besser fühlbar.

Die übrigen Erscheinungen wie in Versuch 1.

Arterienspannung. Fig. 6. Marey's Sphygmogramm.

Die Curve steigt in gleicher Weise an, wie in Fig. 5, und erreicht eine Höhe von 7,5 Mm. Die Spitze ist wieder abgerundet und umschliesst

Fig. 6.



zugleich die Klappenschlusselevation wie früher. Dagegen scheint die Rückstosselevation weiter herabgerückt bis zu 6 Mm. von der Spitze und die Elasticitätselevationen sind weniger und nicht so deutlich ausgedrückt. Die Abscisse der Curve beträgt 7 Mm., Pulszahl = 87 Schläge in der Minute.

Die Veränderungen, welche die Pulscurve nach einem 3 Stunden andauernden Spaziergange in der Ebene erkennen lässt, deuten demnach auf eine, wenn auch nur geringe Abnahme der Arterienwandspannung.

Nach 2 Stunden hatte die Curve ihre normale Form vollkommen wieder zurückerhalten.

Körperwärme. Temperatur vor dem Versuch:
1. Temperatur der Körperoberfläche (Achselhöhlentemperatur) = 36,5° C.
2. Innere Körpertemperatur (Mundhöhlentemperatur) . . . = 37,4 =

Nach dem Spaziergang:
1. Temperatur der Körperoberfläche = 37,0, Zunahme = 0,5° C.
2. Innere Körpertemperatur . . . = 38,35, = = 0,95 =

Lufttemperatur = 18,7° C. Sehr schwül, stark transpirirt.

## B. Besteigung einer grösseren Höhe.

### 3. Versuch.

7. August. Spaziergang von Fischhausen auf den Spitzingpass nach der Wurzelhütte, im Thal jenseits desselben, Rückkehr über den Jägersteig an der Brecherspitze. Zeit mit Aufenthalt in der Wurzelhütte 4 Stunden.

Blutdruck. Vor dem Spaziergang Morgens 8 Uhr:
Blutdruck = 135 Mm. Hg, Pulsfrequenz = 84.
10 1/2 Uhr a. d. Spitzinghöhe: Blutdr. = 178 Mm.Hg, Zunahme d. Blutdr. = 43, Pulsfrequenz = 136.
11 Uhr i. d. Wurzelhütte: Blutdr. = 140 Mm.Hg, Zunahme d. Blutdr. = 5, Pulsfrequenz = 104—108.
Rückkehr:
1 1/4 Uhr Neuhaus: Blutdruck = 175 Mm. Hg, Zunahme d. Blutdrucks = 40, Pulsfrequenz = 128—132.
3 3/4 Uhr zu Hause n. d. Essen: Blutdr. = 135 Mm. Hg, Zun. d. Blutdr. = 0, Pulsfrequenz = 108.

Arterienfüllung. 1 Uhr 15 Minuten. Die Art. temporal. ist in ihrer ganzen Ausdehnung sichtbar. Auch die Verzweigungen in der Schläfen- und Stirngegend sind eine ziemliche Strecke weit zu erkennen. An der Kante des Os frontis tritt die Arterie circa 3 Mm. in der Breite und 1 1/2 Mm. hoch über das Niveau der Stirn- und Schläfenhaut heraus. 3 3/4 Uhr Nachmittags anscheinend der gleiche Füllungszustand der Arterie, nur sind die Verzweigungen weniger deutlich erkennbar und weniger weit mit dem Auge zu verfolgen. Auch die Prominenz der Arterie über der Kante des Stirnbeins ist etwas unter das vorher bestimmte Maass zurückgegangen.

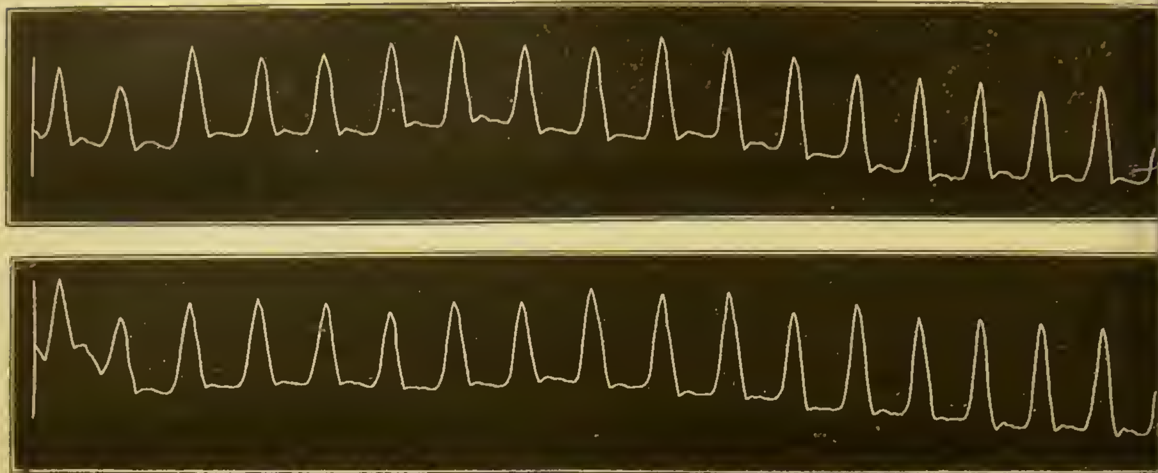
6 Uhr Abends. Die Verzweigungen der Arterie sind nicht mehr sichtbar und fühlbar. Der Stamm der Arterie in der Schläfengegend tritt noch markirt aus der Fläche heraus, auch in der Stirngegend ist der Stamm noch vor Auflösung in seine Endverzweigungen sichtbar. Der Durchmesser über der Kante des Os frontis beträgt vielleicht 2 Mm. Breite und 1 Mm. Höhe.

8 Uhr Abends. Rückkehr zur Füllungsgrösse in der Ruhe wie in Versuch 1.

Arterienspannung. Neuhaus 1 1/2 Uhr. Die Veränderungen an der Pulscurve (Fig. 7 und 8), welche mit dem Apparate von Sommerbrodt erhalten wurden, sind nun schon ganz auffallender Art. Die Cur-

venlinie steigt mässig steil an, bis zu 10, selbst 11 Mm. Höhe und fällt unter spitzem Winkel bis zur Basis ab, so dass die beiden Curvenschenkel hier etwa 3 Mm. weit von einander abstehen. Dann erhebt sie sich wieder, aber kaum bis zu 1 Mm., oft nur 0,5 Mm. über das Niveau, bildet 1—2, seltener 3 kleine Elevationen oder verläuft von Anfang an gleich mehr horizontal und steigt in einer Entfernung von 3,5—4 Mm. vom absteigenden Schenkel wieder zur nächsten Curve an. Die Klappenschlusselevation ist vollkommen verschwunden oder es lässt sich nur eine kleine

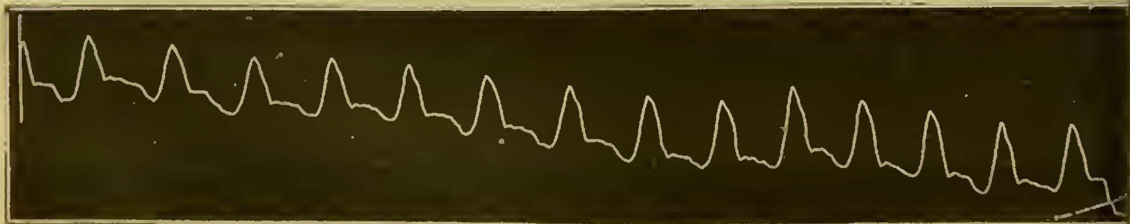
Fig. 7 und 8.



Andeutung derselben in Form einer leichten Ausbuchtung der absteigenden Curvenlinie erkennen.

Was an diesen Curvenbildern nun vor Allem auffällt, ist die ausserordentliche Reduction und das fast völlige Verschwinden der Rückstosselevation neben dem vollständigen Herabtreten der Descensionslinie zur Basis. Die Curve gibt die Zeichnung eines dikroten bis monokroten, selbst theilweise überdikroten Pulses. Es ist also hier zu einer ganz ausserordentlichen Abnahme der Spannung der Arterienwand gekommen, was im Versuch 2 Fig. 6 vorerst nur angedeutet war. Diese Veränderungen erwiesen sich aber auch noch als ausserordentlich nachhaltig, verschwanden nicht, nachdem der Experimentirende schon längst kein Gefühl der Ermüdung von dem vorausgegangenen Spaziergange hatte und konnten noch viele Stunden später, wenn auch abgeschwächt, an der Curve aufgefunden

Fig. 9.



werden. — Curve (Fig. 9) wurde 7 Stunden später, 8 $^1/_2$ Uhr Abends gezeichnet. Die primäre Welle erreicht hier nicht mehr die Höhe wie in

Fig. 7 u. 8, sondern schwankt zwischen 6 und 8 Mm. Höhe, dagegen reicht der erste Theil der Descensionslinie meist noch bis 1 Mm., seltener 1/2 und 1 1/2 Mm. Entfernung von der Basis der Curve herab, so dass die Rückstosselevation, wenn sie auch zu einer mehr selbständigen Entwicklung kommt, immer noch eine ausserordentlich geringe Dimension erreicht. Dagegen treten hier die Elasticitätselevationen schon wieder mehr in den Vordergrund und die Klappenschlusselevation ist fast an jeder Spitze deutlich ausgedrückt. Da die Tour am 7. August Morgens 8 Uhr unternommen, die Besteigung der Spitzinghöhe um 9 Uhr 30 Minuten begonnen und die Passhöhe um 10 Uhr 30 Minuten erreicht wurde, das anstrengende Steigen beendet und damit die grösste Einwirkung auf den Circulationsapparat schon ausgeführt war, so zeigt dieser Versuch die merkwürdige Thatsache, dass die zur Beobachtung gekommenen Veränderungen im Arterienpuls zum mindestens 9 1/2 — 10 Stunden persistirten und damit auch der ganze Gefässapparat und die Circulation überhaupt unter dem Einfluss derselben gestanden haben.[1])

Körperwärme.

Temp. d. Körperoberfläche = 36,5, Spitzinghöhe = 37,3, Zunahme = 0,8° C.
Innere Körpertemperatur = 37,3, " = 38,2, " = 0,9° ".

### 4. Versuch.

18. August. Spaziergang nach der Valepp, Thal jenseits des Spitzings, und retour.

Aufbruch 8 Uhr Morgens, Spitzingpass erreicht 9 1/2 Uhr, Wurzelhütte 10 Uhr 10 Minuten, Aufenthalt daselbst 15 Minuten, in der Valepp angekommen 11 3/4 Uhr. Daselbst zu Mittag gegessen, 1/2 Flasche Tirolerwein getrunken, 1 3/4 Uhr den Rückweg angetreten. Weitzingeralm 2 1/2 Uhr, Wurzelhütte 3 1/2 erreicht, Aufenthalt daselbst 1 Stunde. In Neuhaus 6 Uhr Abends angekommen. Abendessen und 1/4 Liter Wein. Fischhausen 8 1/2 Uhr.

Blutdruck.

Beim Aufbruch 8 Uhr: Blutdruck = 132 Mm. Hg, Pulsfrequenz = 84.
Spitzingpass 9 1/2 Uhr: Blutdr. = 144 Mm. Hg, Zunahme d. Blutdr. = 12, Pulsfrequenz = 124.
Wurzelhütte 10 1/4 Uhr: Blutdr. = 133 Mm. Hg, Zunahme d. Blutdr. = 1, Pulsfrequenz = 96.
Valepp vor d. Mittagessen 11 3/4 Uhr: Blutdr. = 130 Mm. Hg, Zunahme des Blutdrucks = —2, Pulsfrequenz = 112—116.

1) Lortet, der bei der Besteigung des Montblanc gleichfalls eine Abnahme der Arterienwandspannung beobachtet hat, schrieb diese Erscheinung der Einwirkung der verdünnten Luft in diesen hohen Regionen zu und glaubt damit die Ursache der Bergkrankheit zum Theil erklärt zu haben. Das Irrige einer solchen Auffassung ergibt sich in überzeugendster Weise in diesen und den nachfolgenden Beobachtungen. Die Abnahme der Arterienwandspannung ist als eine Wirkung des Steigens und eine Compensationserscheinung aufzufassen und nicht durch den niedrigen Atmosphärendruck bedingt, von dem man hier wohl nicht sprechen kann. M. L. Lortet, Deux ascensions au Mont-blanc. Paris 1869. p. 25.

Valepp nach d. Mittagessen $1\frac{3}{4}$ Uhr: Blutdr. = 138 Mm. Hg, Zunahme des Blutdrucks = 6, Pulsfrequenz = 112.

Weitzingeralm $2\frac{1}{2}$ Uhr: Blutdruck = 133 Mm. Hg, Zunahme d. Blutdr. = 1, Pulsfrequenz = 116.

Wurzelhütte $3\frac{1}{2}$ Uhr: Blutdr. = 145 Mm. Hg, Zunahme des Blutdr. = 13, Pulsfrequenz = 120, bergan gegangen.

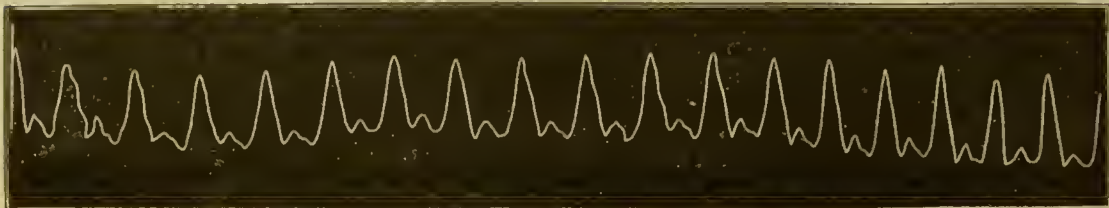
Neuhaus 6 Uhr: Blutdruck = 138 Mm. Hg, Zunahme des Blutdrucks = 6, Pulsfrequenz = 112.

Fischhausen $8\frac{1}{2}$ Uhr: Blutdr. = 135 Mm. Hg, Zunahme d. Blutdr. = 3, Pulsfrequenz = 96.

Arterienfüllung. Die Beobachtungen an der Arteria temporal. waren die gleichen wie in Versuch 3. Nur war die Ausdehnung und Füllung der Arterie längere Zeit nachhaltend und um 10 Uhr Abends noch deutlich erkennbar. Am nächsten Morgen war die Arterie wieder zu ihrem normalen Volumen zurückgekehrt.

Arterienspannung. Die Curvenaufnahmen zeigen (Fig. 10) insofern eine Veränderung, als die Linie, nachdem sie bis zur Basis der Curve

Fig. 10.



wieder herabstieg, sich nochmals stärker erhebt und eine $1\frac{1}{2}$—2 Mm. hohe (von der Basis aus gemessen) Rückstosselevation bildet, auf welche häufig noch eine kleine Elasticitätselevation folgt. Die folgenden und späteren Aufnahmen geben wieder dieselben Curven wie in Fig. 7, 8 und 9.

Körperwärme. Bei dem Versuche wurde keine Temperaturbestimmung gemacht.

### 5. Versuch.

11. September. Spaziergang nach der Valepp. Aufbruch $8\frac{1}{2}$ Uhr, Spitzingpass erreicht 9 Uhr 40 Min. Zum Ersteigen der Spitzinghöhe wurden 40 Minuten gebraucht (gewöhnlich 1 Stunde dafür gerechnet). Keine Nothwendigkeit während des Steigens stille zu stehen und auszuruhen. Keine Herzpalpitationen, keine Athmungsbeschwerden.

Rückkehr nach Neuhaus 5 Uhr Abends.

Blutdruck. Morgens 8 Uhr:

Blutdruck = 125 Mm. Hg, Pulsfrequenz = 80.

9 Uhr 40 Min. Spitzinghöhe: Blutdruck = 133 128 127 129 130 129 128 130 129 132 129 128 Mm. Hg.

Minimum = 127 Mm. Hg
Maximum = 133 „ „
Mittelwerth = 129 „ „

Zunahme = 4 Mm. Hg, Pulsfrequenz = 120.

5 Uhr Abends Neuhaus: Blutdruck = 124 124 124 125 126 125 127 126 125 125 124 123 Mm. Hg.

Minimum = 123 Mm. Hg
Maximum = 127 = =
Mittelwerth = 124,8 = =

Zunahme: Blutdr. = —0,2 Mm. Hg, Pulsfrequenz = 116.

Arterienfüllung. Keine besonderen Abweichungen von Versuch 4.

Arterienspannung. Pulsaufnahme mit dem Marey'schen Apparat.

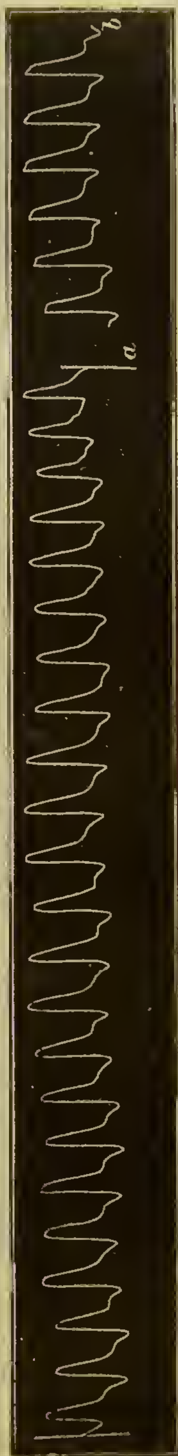


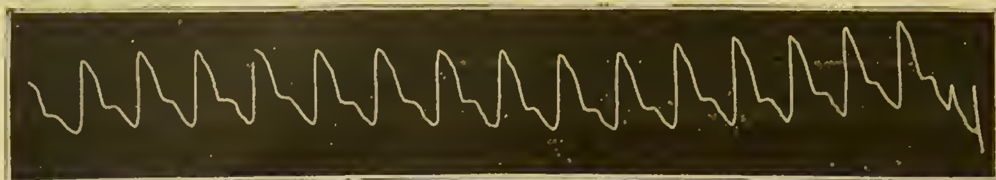
Fig. 11 a und b.

Abends 5 1/2 Uhr. Auch diese Curven (Fig. 11 a u. b) charakterisiren sich wieder durch Zunahme der primären Elevation, die Curvenlinie steigt ziemlich steil bis zu 9 Mm. an und fällt unter Bildung eines mehr stumpfen Winkels ebenso steil wieder ab. Die dadurch gebildete abgerundete Spitze schliesst wie die früheren Curven Spitze und Klappenschlusselevation in sich, wie es aus Fig. 11 b, wo in den letzten 6 Curvenspitzen die Klappenschlusselevation von der Spitzenerhebung sich differenzirt, zu entnehmen ist. 2—2 1/2 Mm. von der Basis der Curve beugt die Linie zur Rückstosselevation aus, ohne dass dieselbe jedoch eine grössere Selbständigkeit erhielte. Die Elasticitätselevationen sind nur an einzelnen Stellen angedeutet, die grösste Entfernung der Curvenschenkel von einander bis zur Rückstosselevation = ca. 2 1/2 Mm., Länge der Abscisse 5 Mm., Pulszahl 112 Schläge in der Minute.

Auch in dieser Curve spricht sich die Abnahme der arteriellen Spannung auf das klarste aus, doch treten die Erscheinungen der Dikrotie mehr zurück als in den vorhergehenden Curven. Bemerkenswerth ist hier übrigens noch, dass in einzelnen Curven (b) die Klappenschlusselevation sich erhalten hat, nachdem die übrigen Veränderungen an der Curve bereits eingetreten waren. Es scheint dadurch die Annahme berechtigt, dass dieses Zeichen des erhöhten Blutdruckes und der arteriellen Wandspannung wohl erst zuletzt verschwindet. Als 5 Stunden später, 10 1/2 Uhr Abends, der Puls wieder untersucht wurde, zeigte sich auch hier (Fig. 12) der Einfluss des Steigens noch andauernd; die Höhe der Curve betrug immer noch 8, zumeist 8 1/2 und selbst 9 und 9 1/2 Mm., die Rückstosselevation entwickelte sich an der Descensionslinie 2 1/2—3 Mm. von der Basis entfernt. Bemerkenswerth war übrigens auch hier noch, dass der Curvenwinkel ein ziemlich spitzer war und fast unmittelbar unter demselben die Klappenschlusselevation, sowie noch etwas tiefer eine zweite Elasticitätselevation sich deutlich markirte, indess die Rückstosselevation eine grössere Selbständigkeit erhielt als das früher der Fall war. Endlich sind noch unterhalb der Rückstosselevation an einzelnen Curven wieder Elasticitäts-

elevationen zur Ausbildung gekommen. Es stimmen somit die mit dem Marey'schen Apparat aufgenommenen Pulse im ganzen wohl mit jenen überein, welche mit dem Sphygmographen von Sommerbrodt erhalten

Fig. 12.



wurden, indem sich in beiden eine ganz erhebliche Abnahme der arteriellen Spannung nachweisen lässt, die selbst 5 Stunden nach Beendigung der Tour, wenn auch abgeschwächt, sich noch erhalten hat. Am nächsten Morgen war der Puls wieder zur Norm zurückgekehrt.

Körpertemperatur. Morgens 8 Uhr:

Zimmertemperatur = 16,2° C.

Temperatur der Körperoberfläche = 36,5° C.

Innere Körpertemperatur = 37,3° C.

| Lufttemperatur | Temperatur der Körper-oberfläche | Zunahme | Innere Körper-temperatur | Zunahme |
|---|---|---|---|---|
| 9 Uhr 40 Min. Spitzinghöhe 12,5 | 37,1 | 0,6 | 38,2 | 0,9 |
| 5 Uhr Abends. Neuhaus 16,2 | 37,6 | 1,1 | 38,1 | 0,8 |

Die Abkühlung der Körpertemperatur war Abends im Thale bei Neuhaus bei einer Lufttemperatur von 16,2° C. um 0,5° geringer als auf der Spitzinghöhe bei einer Lufttemperatur von 12,5° C.

## C. Bergbesteigungen.

### 6. Versuch.

11. August. Besteigung des Jägerkamps.

Aufbruch 9 Uhr. Jägerbauernalm erreicht 11 Uhr, Spitze 12 Uhr. Daselbst verweilt bis 1 Uhr. Rückkehr nach Neuhaus 3½ Uhr. Sehr stark transpirirt, viel Flüssigkeit verloren und wenig ersetzt.

Blutdruck. Zu Hause Morgens 8 Uhr:

Blutdruck = 135 Mm. Hg, Pulsfrequenz = 88.

11 Uhr Jägerbauernalm: Blutdruck = 162 Mm. Hg, Zunahme = 27, Pulsfrequenz = 120.

12 Uhr Spitze: Blutdruck = 159 Mm. Hg, Zunahme = 24, Pulsfrequenz = 116—120.

3½ Uhr Neuhaus: Blutdruck = 144 Mm. Hg, Zunahme = 9, Pulsfrequenz = 120.

6 Uhr Neuhaus: Blutdruck = 158 Mm. Hg, Zunahme = 23, Pulsfrequenz = 96.

8½ Uhr zu Hause nach dem Essen: Blutdruck = 142 Mm. Hg, Zunahme = 7, Pulsfrequenz = 100.

A r t e r i e n f ü l l u n g. Die Füllung der Arteria temporalis und ihrer Verzweigungen machte sich bereits bedeutend bemerklich, als um 11 Uhr das Plateau, auf welchem sich die Jägerbauernalm befindet = 768 Meter über der Thalsohle, erreicht wurde.

Nachmittags 3 ½ Uhr. Die Arterie tritt in ihrer ganzen Ausdehnung nebst ihren Verzweigungen in der Schläfen- und Stirngegend sehr erheblich über die Ebene derselben heraus und erreicht über der Kante des Os frontis eine Breite von 3 und eine Höhe von etwa 2 Mm.

6 Uhr Abends. Der Stamm der Arterie ist noch an den angegebenen Punkten überall deutlich sichtbar; Durchmesser über der Kante des Os front. unverändert; dagegen treten die Abzweigungen der Arterie sowie die Endverzweigungen nur mehr wenig hervor und verlieren sich in geringer Entfernung vom Hauptstamm in der Schläfen- und Stirnfläche.

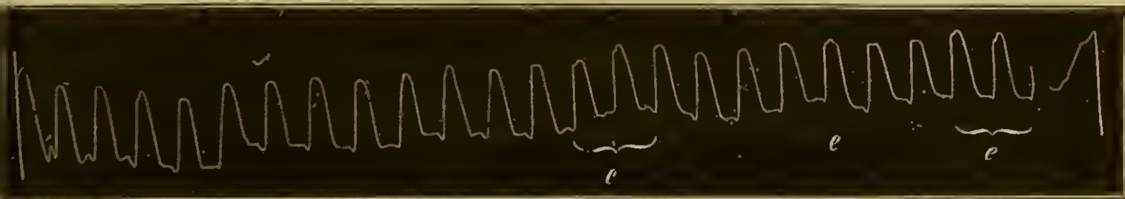
8 ½ Uhr Abends. Der Stamm der Arterie in der Schläfengegend überragt noch überall wenn auch in geringer Höhe die Ebene und zeigt über der Kante des Stirnbeins eine Breite von circa 2 und eine Höhe von 1 Mm. Die Verzweigungen der Arterie verschwinden kaum 1 ½ Cm. weit von ihrem Ursprung unter der Haut.

10 Uhr Abends. Der Stamm der Arterie über der Kante des Os front. beträgt immer noch 2 Mm. Breite und 1 Mm. Höhe. Auch der übrige Verlauf desselben ist sowohl durch das Gesicht wie durch das Gefühl beim oberflächlichen Ueberstreichen deutlich erkennbar. Die Verzweigungen sind weder sichtbar noch fühlbar.

12. August. Rückkehr der Ausdehnung der Arterie zu jener in der Ruhe wie in Versuch 1.

A r t e r i e n s p a n n u n g. Die Pulscurve in Fig. 13, welche mit dem M a r e y'schen Apparate sofort aufgenommen wurde, als die Spitze des Berges erreicht war, zeichnet sich dadurch wieder aus, dass die primäre Welle ausserordentlich an Höhe gewinnt, während die Rückstosselevation nur noch als kleine unbedeutende Erhabenheit am Fusspunkt des absteigenden Curvenschenkels erkenntlich ist. Sie grenzt sich entweder als selbständige Erhebung von der Grösse einer kleinen Elasticitätselevation

Fig. 13.

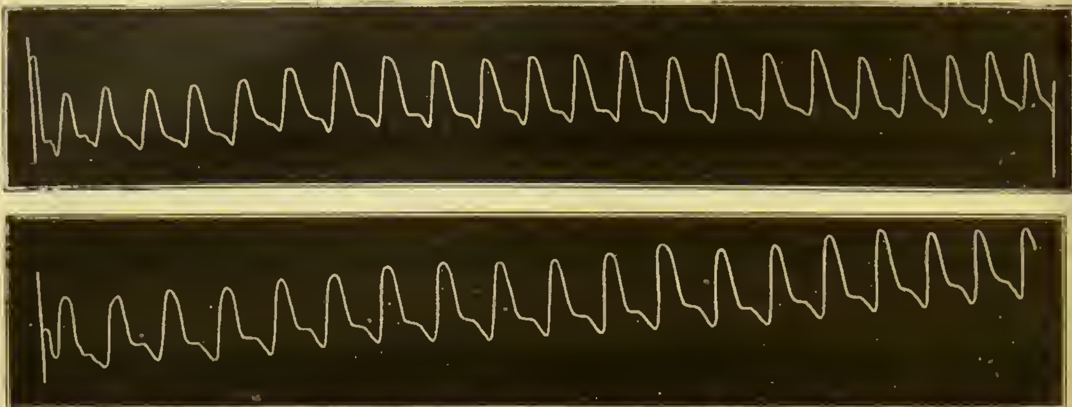



von der primären Welle ab oder befindet sich noch seitlich an dieser etwa ½ Mm. über der Basis der Curve und bildet ein kleines Häkchen, an das sich manchmal eine fast gleich grosse Elasticitätselevation anschliessen kann. Bemerkenswerth ist hier noch, dass an verschiedenen Spitzen (bei e in Fig. 13) eine anakrote Erhebung sich ausgebildet hat, so dass die Spitze deutlich aus drei Erhebungen zusammengesetzt ist: 1. einer anakroten Erhebung, 2. der Curvenspitze, 3. der Klappenschlusselevation als erster katakroter Erhebung.

Die Höhe der primären Welle beträgt 7½—8 Mm., die Höhe der Rückstosselevation ½ Mm., Länge der Abscisse 4½ Mm., Pulszahl 120 Schläge in der Minute.

Die Nachmittags 3¾ Uhr in Neuhaus und später Abends 8¾ Uhr zu Hause aufgenommenen Curven (Fig. 14 u. 15) stimmen vollständig mit jenen überein, welche in Versuch 5 nach der Rückkehr aus der Valepp

Fig. 14 und 15.



und Abends (Fig. 11 u. 12) mittelst des Marey'schen Apparates sich aufzeichneten. Wir können deshalb hier einfach auf die Analyse derselben und das weiter darüber Gesagte verweisen.

*Körperwärme.* Temperaturbestimmungen wurden bei diesem Versuche nicht vorgenommen.

**7. Versuch.**

2. August. *Besteigung der Bodenschneid.*

Aufbruch 6 Uhr Morgens. Spitze erreicht 8¾ Uhr, Rückweg angetreten 11¼ Uhr, in Neuhaus eingetroffen 12½ Uhr.

*Blutdruck.* Morgens 5¼ Uhr:
Blutdruck = 129 Mm. Hg, Pulsfrequenz = 76.
8¾ Uhr Spitze der Bodenschneid: Blutdr. = 150 Mm. Hg, Zunahme des Blutdr. = 21, Pulsfrequenz = 120.
12½ Uhr Neuhaus: Blutdr. = 135 Mm. Hg, Zunahme des Blutdr. = 6, Pulsfrequenz = 120.
1½ Uhr zu Hause: Blutdr. = 130 Mm. Hg, Zunahme des Blutdr. = 1, Pulsfrequenz = 112.
3½ Uhr zu Hause: Blutdr. = 131 Mm. Hg, Zunahme des Blutdr. = 2, Pulsfrequenz = 88.
9 Uhr zu Hause: Blutdruck = 128 Mm. Hg, Zunahme des Blutdr. = —1, Pulsfrequenz = 76.

*Arterienfüllung.* Volumenszunahme und Heraustreten der Arterie und ihrer Verzweigungen etwas weniger wie im vorhergehenden Versuch, ebenso beschränkter in der Dauer.

*Arterienspannung.* Es wurden in diesem Versuche keine Pulscurven gezeichnet.

*Körperwärme.* Keine Temperaturbestimmung gemacht.

### 8. Versuch.

23. August. Besteigung des Wendelsteins.

Trotz der grösseren Höhe ist die Besteigung des Wendelsteins Dank der guten Wege, welche gegenwärtig auf denselben führen, weitaus weniger anstrengend als die der vorgenannten Berge. Der Wasserverlust des Körpers war infolge der starken Transpiration ein ganz bedeutender. Auf die Besteigung 3 1/2 Stunden verwendet (7 1/2—11 Uhr).

Blutdruck. Zu Hause 4 3/4 Uhr Morgens:
Blutdruck = 125 Mm. Hg, Pulsfrequenz = 84.

| Zeit und Ort | Blutdruck in Mm. Hg | Minimum | Maximum | Mittel | Zunahme | Puls-frequenz | Bemerkungen. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 23. August 11 Uhr Spitze | 135 130 127 125 126 122 123 133 133 125 | 122 | 135 | 128 | 3 | 132 | Um 5 Uhr Morgens zu Wagen von Fischhausen nach Bayerischzell. |
| 12 Uhr Wendelsteinhaus | 132 131 132 129 126 132 128 130 130 128 130 | 126 | 132 | 130 | 5 | 116 | |
| 1 Uhr ebendaselbst | 130 133 134 125 132 130 130 126 134 130 129 127 | 126 | 134 | 130 | 5 | 112 | Nach dem Essen 1/4 Lit. Wein getrunken. |
| 2 Uhr ebendaselbst | 115 117 115 124 122 126 128 129 131 130 131 133 130 | 115 | 133 | 126 | 1 | 108 | 1 St. geschlafen. Blutdrucksbestimmung unmittelbar nach d. Schlafe. |
| 4 1/2 Uhr ebendaselbst | 127 130 128 135 128 128 131 132 128 132 134 133 | 127 | 133 | 131 | 6 | 100 | 150 Grm. Kaffee u. 200 Grm. Wasser getrunken. Ersteigung kleinerer Höhen unternommen. |
| 7 Uhr ebendaselbst | 132 129 129 130 127 125 133 127 129 132 131 131 | 125 | 133 | 130 | 5 | 96 | |
| 24. August 7 Uhr Morg. ebendaselbst | 125 130 130 128 129 131 124 127 126 129 128 127 | 125 | 131 | 128 | 3 | 76 | Vor dem Frühstück. |
| 12 Uhr Mittag ebendaselbst | 127 126 128 127 125 122 128 126 122 124 128 128 | 122 | 128 | 126 | 1 | 96 | Wendelsteinhöhle besucht u. Spitze nochmals bestiegen. Mittag gegen 1/4 Lit. Wein getrunken. Rückweg angetreten. |
| 2 Uhr im Thal von Bayerischzell | 134 127 123 123 126 125 120 127 124 129 124 130 | 120 | 134 | 126 | 1 | 120 | Sehr rasch abgestiegen. Lufttemperat. sehr hoch. Wasserverlust durch die Haut ganz ausserordentl. |
| 9 Uhr Abends zu Hause, Fischhausen | 122 126 127 124 122 124 129 123 126 123 124 127 | 122 | 129 | 125 | 0 | 88 | Nach dem Abendessen 1/4 Lit. Wein getrunken. |

Die Ursache der hier erhaltenen niedrigen Werthe für den Blutdruck dürfte einmal auf die schon erwähnte weitaus geringere Muskelanstrengung

bei der Besteigung des Berges, dann auf den andauernden Wasserverlust durch Haut und Lungen und der dadurch bedingten Abnahme der Blutmenge und endlich auf die grössere und anhaltendere compensatorische Erweiterung der arteriellen Gefässe infolge des langen Steigens zurückzuführen sein.

Arterienfüllung. Die Volumenszunahme der Arterie wie in Versuch 5 erreicht ihre Höhe mit der Besteigung der Spitze um 11 Uhr früh den 23. August; andauernd in diesem Zustande bis 2 Uhr; deutliche Abnahme bemerkbar um 4 1/2 Uhr.

Nächsten Tags den 24. August Morgens 7 Uhr ist die Arterie wieder zur Norm zurückgekehrt. Nach zweistündigem Absteigen, als das Thal von Bayerischzell erreicht wurde, traten der Stamm und die einzelnen Verzweigungen der Arteria tempor. an allen Stellen wieder deutlich sichtbar und fühlbar heraus.

Denselben Tag Abends 9 Uhr. Die Arterie zeigt sich in der Mitte der Kante des Os frontis in ihren Durchmessern stark erweitert und mit Blut gefüllt. Der Stammverlauf über das Schläfenbein und den M. temporalis noch deutlich sichtbar. Die Endverzweigungen zurückgetreten.

Andern Morgens, den 25. August. Arterie wieder normal.

Arterienspannung. Keine Sphygmogramme gezeichnet.

Körperwärme. Messungen über das Verhalten der Körperwärme wurden nicht vorgenommen.

### 9. Versuch.

28. August. Besteigung der Brecherspitze.

Infolge des stark vernachlässigten Weges, der grossen zu überkletternden Felsblöcke und des Latschengestrüppes auf der Schneide gegen die Spitze, ist die Besteigung äusserst beschwerlich und mit grösserer Muskelanstrengung verbunden als die der übrigen Berge. Die Arbeitsleistung des Körpers war dadurch eine ausserordentlich erhöhte und der Herzmuskel in lebhafterer Thätigkeit als bei den übrigen Besteigungen.

Aufstieg begonnen 7 1/2 Uhr. Der Weg steigt sogleich sehr steil an, schwüle Temperatur im Walde, stark transpirirt. Von der Angelalpe an Wind und starke Abkühlung. Spitze erreicht um 10 1/4 Uhr Morgens, Rückkehr nach Neuhaus 1 1/2 Uhr Nachmittags.

Blutdruck.

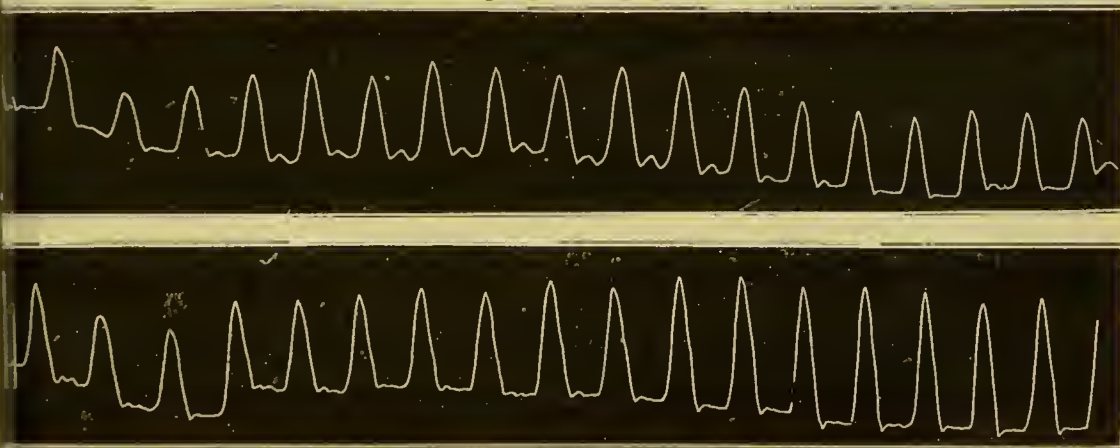
| Zeit und Ort | Blutdruck in Mm. Hg | Minimum | Maximum | Mittel | Zunahme | Puls-frequenz | Bemerkungen. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 7 1/2 Uhr früh zu Hause | 124 122 123 121<br>122 126 127 126<br>125 126 124 123 | 121 | 127 | 124 | — | 84 | Vor dem Frühstück. |
| 10 1/4 Uhr Spitze der Brecherspitze | 135 135 134 139<br>139 145 138 145<br>146 138 138 142 | 134 | 146 | 143 | 19 | 128 | Unmittelbar nachdem die Spitze erreicht wurde. |

| Zeit und Ort | Blutdruck in Mm. Hg | Minimum | Maximum | Mittel | Zunahme | Puls-frequenz | Bemerkungen. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 11¼ Uhr daselbst | 139 139 136 139<br>135 134 136 140<br>137 134 138 138 | 134 | 140 | 137 | 13 | 116 | Nach einer Stunde ruhig. Aufenthalts; etwas Wurst u. Brod verzehrt, 180,0 Grm. Wein. |
| 1½ Uhr Nachmittag, Neuhaus | 134 138 134 134<br>135 136 134 133<br>129 132 130 135 | 129 | 136 | 134 | 10 | 138 | Sehr scharf abwärts gestiegen, stark transpirirt. |
| 3½ Uhr Nachmittag zu Hause | 135 130 127 129<br>130 125 126 125<br>126 128 130 129 | 125 | 135 | 128 | 4 | 104 | Nach dem Essen und 1stündigem ruhigen Liegen und theilw. Schlaf. |
| 8 Uhr Abend zu Hause | 125 126 127 127<br>128 128 127 126<br>128 128 125 125 | 125 | 128 | 126 | 2 | 84 | Nach dem Abendessen, ohne dass noch Wein getrunken wurde. |

Arterienfüllung. Die Beobachtungen an der Arteria temporalis ergaben die gleichen Resultate wie in Versuch 6 bei Besteigung des Jägerkamps, nur blieb der Stamm der Arterie längere Zeit vergrössert und war selbst um 9 Uhr Nachts noch nicht zu seinen gewöhnlichen Dimensionen zurückgekehrt.

Arterienspannung. Die unmittelbar nach der Rückkehr um 2 Uhr Nachmittags gezeichneten Curven (Fig. 16 und 17) zeigen dieselben Veränderungen wie die aus den früheren Versuchen erhaltenen. Hervorzuheben ist, wie hier die anfangs noch selbständig am Fusse des absteigenden

Fig. 16 und 17.



Curvenschenkels sich entwickelnde kurze Rückstosselevation sich immer mehr und mehr verflacht und an ihrer Stelle nur mehr eine fast horizontal verlaufende Linie mit kaum ½ Mm. Erhöhung auftritt, an der manchmal 1—2 Elasticitätselevationen noch zu erkennen sind (monokroter und überdikroter Puls). Die grösste primäre Welle steigt hier unter gleicher Belastung von 200 Grm. bis zu 14½ Mm. an, während die an der Curvenbasis sich absetzende Rückstosselevation kaum ½—1 Mm. Höhe erreicht.

Die Abends 8 1/4 Uhr erhaltenen Bilder zeigen, dass das Gefässsystem immer noch unter dem Einflusse der vorausgegangenen Körperbewegung steht und die Einwirkung dieser also als eine sehr nachhaltige bezeichnet werden muss.

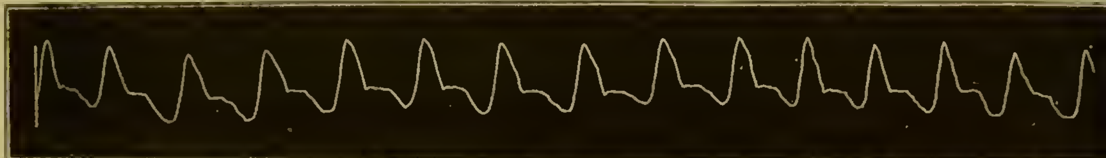
Die Curve Fig. 18 bringt noch eine starke Erhebung der Ascensionslinie und zwar bis zu 11 Mm.; der Winkel, unter welchem die Linie wieder nach abwärts fällt, ist ein ziemlich spitzer und dicht unter demselben die Ausbeugung erkennbar, welche durch die Klappenschlusselevation hervorgebracht wird. Die Descensionslinie erreicht die Basis der Curve nicht mehr, sondern in einer Höhe von 1/2—2 Mm. über derselben macht sie hier eine 1/2—1 Mm. hohe Erhebung, so dass die Rückstosselevation hier eine grössere Selbständigkeit erreicht, als das vorher der Fall war und fällt erst jetzt unter 1—2 kleinen Elasticitätselevationen allmählich zur Basis ab. Die Abnahme der arteriellen Spannung ist also in diesen Bildern noch ganz prägnant ausgesprochen.

Fig. 18.



Die am folgenden Tage, 29. August Morgens 8 1/4 Uhr, also etwa 18 1/4 Stunden nach Aufnahme der ersten Curve und 22 Stunden nachdem die Spitze des Berges erreicht war, gezeichnete Curve (Fig. 19) lässt die Rückstosselevation noch immer über das gewöhnliche Maass vom Curvengipfel herabgerückt erkennen, während die Elasticitätselevationen keine Verstärkung erfahren und die Höhe der primären Welle bereits zur Norm zurückgekehrt ist. Mittags war die Curve wieder wie die im gewöhnlichen Ruhezustande aufgenommene.

Fig. 19.



Körperwärme. Temperaturbestimmungen wurden nicht ausgeführt.

### 10. Versuch.

4. September. Besteigung der Rothwand.

Weg über den Spitzingpass und die Wurzelhütte hinauf zur unteren, dann oberen Wallenburgeralm und der Spitze. Rückweg über Grosstiefenthal und Geitau. Von hier mit Wagen nach Neuhaus.

Blutdruck.

| Zeit und Ort | Blutdruck in Mm. Hg | Minimum | Maximum | Mittel | Zunahme | Puls-frequenz | Bemerkungen. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 6 Uhr Morg. zu Hause | 126 125 125 123<br>126 128 127 127<br>124 124 125 126 | 123 | 128 | 125 | — | 84 | Aufbruch $6^3/_4$ Uhr. Den Spitzing herab weht ein heftiger kalter Wind, gegen den schwer zu gehen ist u. der stark abkühlt. |
| 8 Uhr Morg. Spitzingpasshöhe | 138 134 139 136<br>137 138 137 137<br>134 135 136 130 | 130 | 139 | 136 | 11 | 124 | Spitzingpass erreicht um 8 Uhr. Aufenthalt daselbst $^1/_4$ St. Weg bis zur Wurzelhütte 20 Min. Aufenth. daselbst 15 Min. |
| 9 Uhr 50 Min. Untere Wallenburgeralm | 126 126 133 127<br>132 137 127 132<br>128 129 128 130<br>126 | 126 | 137 | 129 | 4 | 132 | Aufbruch zur unteren Wallenburgeralm 8 Uhr 50 Min., 1 St. sehr forcirt gestiegen. Alm erreicht 9 Uhr 50 Min. Aufenthalt daselbst 20 Min. |
| 11 Uhr 55 Min. Spitze der Rothwand | 133 130 134 135<br>135 134 137 134<br>135 138 138 139 | 130 | 139 | 135 | 10 | 132 | Auf d. oberen Wallenburgeralm angekommen $10^3/_4$ Uhr, daselbst $^1/_4$ St. verweilt, Spitze d. Rothw. erreicht 11 Uhr 55 Min. Aufenth. daselbst bis 1 U. |
| $1^3/_4$ Uhr Grosstiefenthal | 133 134 137 138<br>134 132 135 131<br>134 133 135 137 | 131 | 138 | 134 | 9 | 132 | Grosstiefenthal erreicht in $^3/_4$ St. Sehr rasch abgestiegen, schlechter Weg, der zu vorsichtig. Gehen veranlasst. Aufbruch 2 U. |
| 4 Uhr 20 Min. Ebene von Geitau | 130 134 130 134<br>130 134 132 134<br>136 134 135 134 | 130 | 136 | 133 | 8 | 124 | Von Grosstiefenthal nach dem Soiensee abgestiegen, 10 Min. Aufenthalt. Von da wieder auf die Höhe der felsigen Umrahmung des Sees und nun steil abwärts. Aufenthalt in Geitau 25 Min. |
| $5^3/_4$ Uhr Neuhaus | 130 135 133 129<br>130 129 128 132<br>133 130 127 126 | 126 | 135 | 130 | 5 | 116 | Durch die Ebene bis zum Wirthshaus gegangen; von hier zu Wagen nach Neuhaus. |
| 9 Uhr 20 Min. zu Hause in Fischhausen | 126 126 128 124<br>125 128 128 127<br>124 124 125 125 | 124 | 128 | 126 | 1 | 96 | $1^3/_4$ St. nach d. Abendessen etwas Wein getrunken. |

Arterienfüllung. Trotz des kalten Windes war doch beträchtliche Schweissproduction schon vorhanden, als die Höhe des Spitzingpasses erreicht wurde. Der ganze Stamm der Art. temporal. stark dilatirt. Ebenso auf der unteren Wallenburgeralm nach $2^1/_2$ stündigem Steigen. Auf der Spitze der Rothwand nach circa 4 stündigem Steigen grösste Volumens-

zunahme und Füllung der ganzen Arterie nebst ihren Verzweigungen. Der Zustand erhält sich gleich bis zur Rückkehr nach Neuhaus.

6 Uhr Abends. Der Stamm des Gefässes und die von demselben abgehenden Aeste erweitert und über die Stirn- und Schläfenfläche hervortretend. Der Durchmesser der Arterie über der Kante des Os frontis lässt sich auf 3 Mm. Breite und circa 2 Mm. Höhe mit dem Zirkel annähernd bestimmen. Die Neben- und Endäste sind auf einer Strecke von über 1 Cm. mit dem Auge verfolgbar und bieten dem tastenden Finger erheblichen Widerstand.

8 Uhr Abends. Wenig Veränderung. Der Stamm des Gefässes zeigt immer noch gegen 3 Mm. Breite und etwa 1 1/2 Mm. Höhe. Dagegen ist die Prominenz der Nebenäste nur mehr auf einer Länge von etwa 1/2 Cm. nachweisbar.

11 Uhr Abends. Der Verlauf des Stammes der Arterie in der Schläfen- und Stirngegend bildet immer noch ein Hautrelief von beträchtlicher Höhe. Auch die Durchmesser desselben über der Kante des Os frontis lassen sich noch auf etwa 3 und 1 1/2 Mm. Breite und Höhe bestimmen. Die Verzweigungen sind nur mehr auf einer kurzen Strecke zu erkennen.

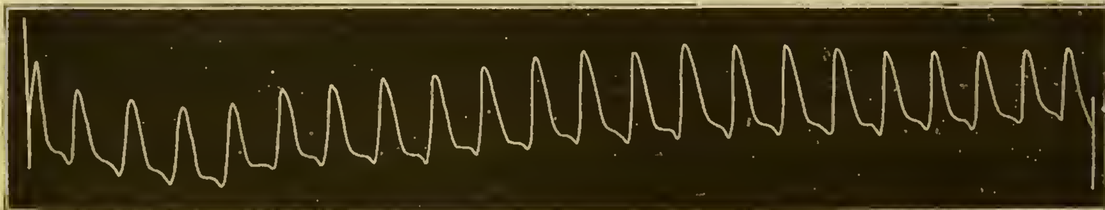
5. September Morgens 8 Uhr. Nur über der Kante des Os front. in einer Ausdehnung von ca. 1 1/2 Cm. tritt die Arterie noch mehr als gewöhnlich über das Niveau der Stirn- und Schläfenfläche heraus. Die Durchmesser sind annähernd auf 2 Mm. Breite und 1 Mm. Höhe abzuschätzen.

11 Uhr Morgens. Die Arterie zeigt keine aussergewöhnliche Füllungsgrösse. Befund wie in Versuch 1.

Arterienspannung. Pulsaufnahme auf der Spitze des Berges (Böckleinhütte) mittelst des Marey'schen Apparates. 12 1/4 Uhr.

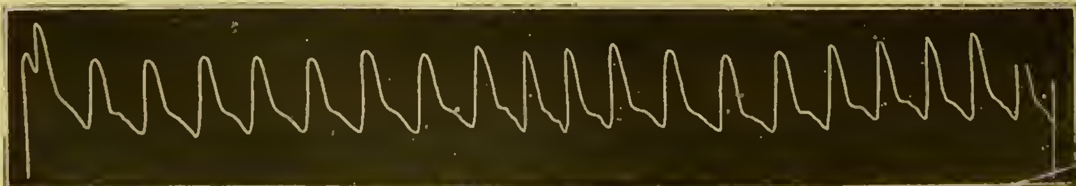
Die Curve (Fig. 20) hat Aehnlichkeit mit jener, welche bei der Besteigung des Spitzingpasses erhalten wurde, nur ist die primäre Welle etwas

Fig. 20.



höher (10 Mm.) und der Wirbel spitzer als bei dieser. Pulszahl 120—124 Schläge in der Minute.

Fig. 21.



Der Abends 10 Uhr erhaltene Puls (Fig. 21) trägt noch die Zeichen einer beträchtlichen Abnahme arterieller Spannung und erhöhter Energie

der Herzthätigkeit. Die primäre Welle erhebt sich steil noch fast bis zu der Mittags erreichten Höhe und fällt unter spitzem Winkel ebenfalls steil zur Basis ab, über der sie in einer Entfernung von 2 Mm. zur Rückstosselevation ausbeugt, ohne dass diese eine grössere Selbständigkeit erhielte. Ausser der unmittelbar unter der Spitze erkennbaren Klappenschlusselevation finden sich am Fusse der Curve noch einzelne katakrote Erhebungen.

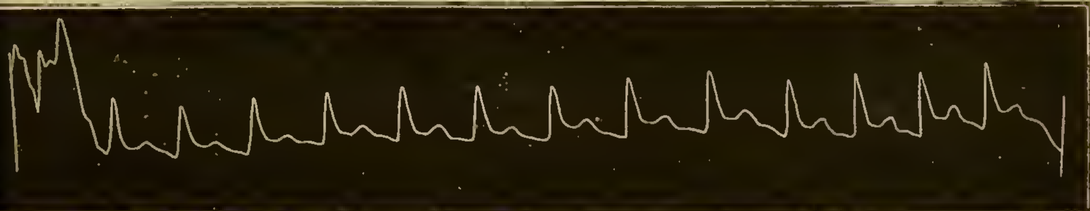
Die Bedeutung der Bilder ist die gleiche wie die der früheren: erhöhte Energie der Herzthätigkeit, grössere Füllung der Arterien, Abnahme der Arterienwandspannung, Beschleunigung des Kreislaufes.

Am nächsten Morgen zeigte die graphische Darstellung des Pulses keine Abweichung mehr von der Norm.

## Beobachtungen an anderen Personen.

a) Ebenfalls auf der Spitze der Rothwand aufgenommen wurde Curve Fig. 22 von einem jungen Mann von 16—17 Jahren, der bereits 2 Stunden sich daselbst aufgehalten. Die Pulsfrequenz ist bei demselben schon bedeutend verlangsamt, 88 Schläge in der Minute, die Curve dagegen

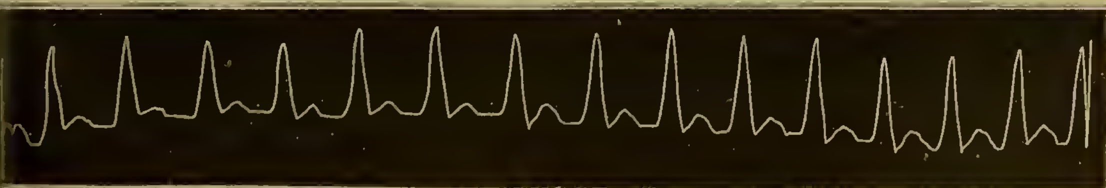
Fig. 22.



lässt eine ganz exquisit dikrote Form erkennen. Die primäre Welle zeigt ein steiles Ansteigen und rasches Abfallen der Curvenschenkel unter sehr spitzem Winkel, der absteigende Schenkel erreicht fast die Curvenbasis und erst jetzt zeichnet sich in lang gedehntem horizontalen Verlaufe eine Elasticitätselevation auf, auf welche die Rückstosselevation folgt, und eine zweite Elasticitätselevation schliesst die Bewegung. (Marey's Sph.)

b) Ein ebenso schönes Bild von ausserordentlicher Herabsetzung der arteriellen Spannung zeigt endlich noch folgende Curve, Fig. 23, welche

Fig. 23.



an einem jungen Mediciner, Hrn. W. K., aufgenommen wurde, nachdem derselbe eine höchst anstrengende Tour ausgeführt hatte: Besteigung der Rothwand, Rückkehr über die Bergrücken zum Jägerkamp und herab. Aufbruch Morgens 10 1/2 Uhr, Spitze der Rothwand erreicht 2 1/4 Uhr und Heimkehr 5 3/4 Uhr. Pulsaufnahme 7 3/4 Uhr. (Sph. von Sommerbrodt.)

Körperwärme. Die Bestimmung der Körperwärme wurde in diesem Versuche in hohem Grade durch den scharfen, kalten Wind beeinträchtigt, der erst den Spitzing herunter blies, so dass das Thermometer auf der Passhöhe in der Sonne nur 10,5° C. zeigte, und dann anhielt bis zur Schneide der Rothwand (Kirchstein), wo er sturmartig wurde und den Aufenthalt auf der Spitze nur kurze Zeit ermöglichte. Auch in Grosstiefenthal war noch sehr stürmischer Wind und verliess uns erst, als wir am Schellenberg herunterstiegen. Von da an bis Geitau vollkommene Windstille und angenehme Sonnenwärme, Temperatur = 20,5° C.

| Zeit und Ort | Luft-temperatur | Temperatur der Körper-oberfläche | Innere Körper-temperatur | Zunahme der Temperatur | | Bemerkungen. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | auf der Oberfläche | im Innern des Körpers | |
| 6 Uhr Morg. zu Hause | 18,7 | 36,6 | 37,35 | — | — | |
| 8 Uhr Spitzingpass | 10,5 | 36,3 | 37,85 | — 0,3 | 0,5 | Die Abnahme der Temp. in der Achselhöhle findet wohl ihre Erklärung in der starken Abkühlung des Körpers, da der Wind kalt und scharf durch die Kleider draug und die Erwärmung des Thermometers beeinträchtigen musste. |
| 9 Uhr 50 Min. untere Wallenburgeralm | 18,7 | 36,0 | 38,35 | — 0,6 | 1,0 | Die Temp. der Körperoberfläche hat noch um weitere 0,3° abgenommen, während die in der Mundhöhle, wo der Einfluss des Windes sich nicht geltend machte, um 1,0° erhöht wurde. |
| 11 Uhr 55 Min. Spitze der Rothwand | 15,5 | 37,2 | 38,3 | 0,6 | 0,95 | Die Temp. in der Achselhöhle stieg jetzt und erhöhte sich um 0,6° gegen die Morgentemp. oder um 1,2° gegen die vorhergegangene Messung. Die innere Körpertemp. blieb annähernd gleich, Abnahme um nur 0,05° C. |
| 1¾ Uhr Grosstiefenthal | 18,7 | 36,0 | 38,2 | — 0,6 | 0,85 | Die wieder subnormal gewordene Temp. in der Achselhöhle lässt sich auch wohl hier nur auf die starke Abkühlung infolge des Windes zurückführen, der auch einen Aufenthalt in Grosstiefenthal unangenehm machte. |
| 4 Uhr 20 Min. Ebene von Geitau | 20,5 | 37,6 | 38,75 | 1,0 | 1,4 | Die starke Temperaturerhöhung beruht hier sowohl auf der verminderten Abkühlung durch vollständige Windstille, als auch auf der erhöhten Wärmebilduug und -Abgabe durch die stark dilatirten Gefässe infolge der nun schon 4 Stunden dauernden forcirten Muskelbewegung während des An- und Absteigens. |

| Zeit und Ort | Luft-temperatur | Temperatur der Körper-oberfläche | Innere Körper-temperatur | Zunahme der Temperatur | | Bemerkungen. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | auf der Ober-fläche | im Innern des Körpers | |
| 5¾ Uhr Neuhaus | 18,7 | 37,0 | 37,75 | 0,4 | 0,4 | Temperatur nachhaltig erhöht. |
| 9 Uhr 20 Min. zu Hause | 18,7 | 36,7 | 37,5 | 0,1 | 0,15 | Die Temperatur nähert sich jetzt dem Normalen. |

Abweichend von diesen Beobachtungen sind die Aufzeichnungen Lortet's, der bei der Besteigung des Montblanc, und zwar schon bei einer Höhe von 1000—2049 Meter, die also ungefähr der Höhe unserer Rothwand (1890 Meter) entspricht, eine Abnahme der Körpertemperatur bis zu 2° C. angibt.

| Lieux | Altitude en mètres | Ascension du 17. août | | Ascension du 26. août | | Température de l'air | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | immob. | marche | immob. | marche | 17. août | 26. août |
| Chamonix . . . . . | 1000 | 36,5 | 36,3 | 37,0 | 35,3 | 10,1 | 12,4 |
| Cascade du Dard . . | 1500 | 36,4 | 35,7 | 36,3 | 34,3 | 11,2 | 13,4 |
| Chalet de la Para . . | 1605 | 36,6 | 34,8 | 36,3 | 34,2 | 11,8 | 13,6 |
| Pierre-Pointue . . . | 2049 | 36,5 | 33,3 | 36,4 | 33,4 | 13,2 | 14,1 |

Obwohl Lortet die Messungen der Körpertemperatur gleichfalls unter der Zunge ausführte, so müssen sich hier dennoch, wenigstens bei den oben vorgezeichneten Höhen, Beobachtungsfehler eingeschlichen haben, denen hier nicht weiter nachgegangen werden kann. Vgl. Lortet a. a. O. p. 32.

5. September. Normale Temperatur sowohl auf der Körperoberfläche wie im Innern der Mundhöhle.

An diese Beobachtungen über die Veränderungen des Blutdrucks u. s. w. während der Ruhe und Bewegung bis zu langandauernder, erhöhter Muskelthätigkeit möchte ich nun einen

**11. Versuch**

anreihen, in welchem die Veränderungen des Blutdrucks und der Arterienwandspannung nach starker Abkühlung der Körperoberfläche beobachtet worden sind.

a) *Untersuchung des Blutdrucks nach einem kalten Bade im Schliersee.*

26. August. Wassertemperatur 16,5° C., Aufenthalt im Bade 15 Min. Mittlerer Blutdruck vor dem Bade 125 Mm. Hg, Pulsfrequenz 80.

| Zeit und Ort | Blutdruck in Mm. Hg | Minimum | Maximum | Mittel | Zunahme | Puls-frequenz | Bemerkungen. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 12 Uhr in der Badehütte | 141 139 140 135<br>139 140 138 140<br>135 137 134 137 | 134 | 141 | 137 | 12 | 72 | Kurz nach dem Bade. |
| 3½ Uhr zu Hause | 130 130 128 128<br>130 131 132 132<br>129 129 128 130 | 128 | 132 | 130 | 5 | 96 | Nach dem Essen und einer kleinen Körperbewegung. |
| 9 Uhr Abends zu Hause | 125 122 126 126<br>124 127 128 128<br>127 123 125 127 | 122 | 128 | 126 | 1 | 96 | 1½ Stunde nach dem Abendessen, ¼ Lit. Wein getrunken. |

Der Blutdruck erreichte in diesem Versuch nach einem $^1/_4$ stündigen kalten Bade im See eine Zunahme, welche höher ist, als er bei der Besteigung der Rothwand (Vers. 10) beobachtet wurde; dagegen zeigt sich der Gefässdurchmesser überall bedeutend reducirt, die Arterie ist klein und zusammengezogen, der Puls gespannt und hart. In Versuch 10 war der Blutdruck gestiegen bei Abnahme der Arterienwandspannung und Erweiterung des Gefässes, also Momenten, welche eine Herabsetzung des Blutdruckes bedingen, während er hier durch Zunahme der Spannung und Verkleinerung des Durchmessers der Arterien erzeugt wurde. In Versuch 10 ist demnach der Blutdruck absolut stärker und die Blutmenge in der Arterie grösser als in Versuch 11, trotz der höheren Zahl, welche das Manometer angibt.

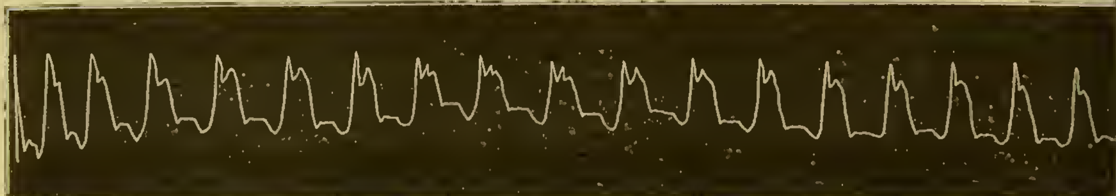
b) *Untersuchung der Arterienwandspannung nach einer Besteigung der Rothwand und darauf folgender rascher Abkühlung.*

11. September 1882. Aufbruch Morgens 8 $^1/_2$ Uhr, Spitze erreicht 1 $^3/_4$ Uhr, Rückweg angetreten 2 $^3/_4$ Uhr, Geitau erreicht 5 $^1/_4$ Uhr, zu Wagen nach Hause 6 Uhr.

Pulsaufnahme 6 $^1/_2$ Uhr Abends.

In der ersten Curvenreihe finden wir alle Zeichen einer allmählichen Erhöhung der arteriellen Spannung, und dann wieder einer langsamen Abnahme derselben. Die Curven Fig. 24 zeigen eine ganz ausserordentliche Steigerung des arteriellen Druckes und der Gefäss-

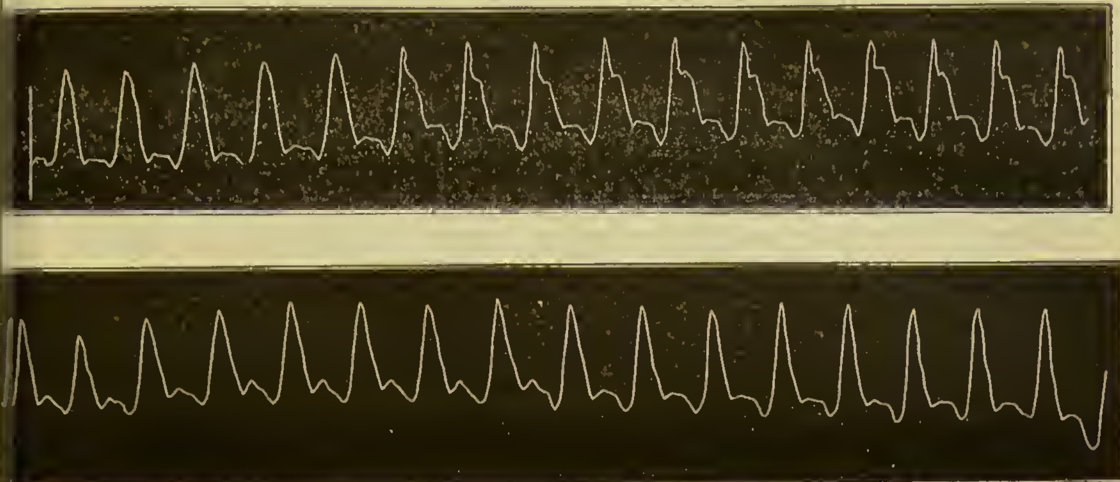
Fig. 24.



wandspannung unter bogenförmigem Ansteigen der Basallinie. Ausser der Klappenschlusselevation hat sich noch eine zweite Elevation erhoben, so dass die Spitze der Curve jetzt drei Zacken trägt und das Bild an die von Landois beschriebenen „Ausgleichsschwankungen“ bei elastischen Röhren erinnert. Zugleich ist die Rückstosselevation wieder höher gerückt und deutet gleichfalls auf Zunahme des Druckes und der Spannung der Arterienwand. Später verlieren sich diese Erscheinungen allmählich, die Curvenreihe sinkt wieder ohne jedoch ihren früheren Stand zu erreichen, die einzelne Curve zeigt eine deutliche Abnahme der arteriellen Spannung und der Puls bekommt den Charakter des dikroten. In der zweiten Curvenreihe (Fig. 25) macht sich wieder eine Druckzunahme durch starkes Hervortreten der Klappenschlusselevation und Höherrücken der Rückstosselevation geltend,

ohne jedoch zu der in der ersten Curvenreihe eingenommenen Höhe anzuwachsen. In der dritten Curvenreihe (Fig. 26) endlich sprechen sich allenthalben die Zeichen andauernder Abnahme der arteriellen

Fig. 25 und 26.



Spannung aus, die auch später noch bei den folgenden Curvenaufnahmen constant gefunden wurde.

Die Ursache dieser merkwürdigen Zunahme des Blutdrucks werden wir bei der sich gleichbleibenden Grösse der arteriellen Blutmenge einer vasomotorischen Erregung zuschreiben müssen, welche durch plötzliche Abkühlung der Körperoberfläche ausgelöst wurde, indem der Experimentirende nach seiner Rückkehr, um den Wasserverlust des Körpers durch Wägung zu bestimmen, sich rasch entkleidete und noch unter der Einwirkung der empfundenen Temperaturdifferenz die Pulscurven zeichnen liess. Die Arterien und namentlich ihre Endverzweigungen hatten sich vorübergehend stark contrahirt und ihre Wandspannung dadurch erhöht. Infolge des verminderten Abflusses durch Contraction der Endarterien und der Capillaren konnten sie die gleich grossen Blutmengen in derselben Zeiteinheit nicht mehr fassen und fortschaffen, und die Erhebungen an der Curvenspitze erscheinen zugleich als Ausgleichsschwankungen, ähnlich wie sie bei elastischen Röhren erhalten werden und die um so bedeutender ausfallen, je mehr das Ausflussrohr verengt wird. Beachtenswerth ist ferner noch, dass trotz der Zeichen einer Contraction der Muscularis die primäre Welle immer noch zu einer Höhe anstieg, die nicht nur der normal gefundenen gleichkommt, sondern dieselbe zumeist noch übertrifft. Der Grund dafür dürfte in der erhöhten Triebkraft des Herzmuskels zu suchen sein, welche den

Widerstand der Arterienwand noch in bedeutendem Grade zu überwinden vermochte.

Als erster Ausdruck der Zunahme des Blutdruckes und der Arterienwandspannung findet sich ein Höherrücken der Rückstosselevation, auf welche die Ausbildung der Elasticitätselevation an der Spitze, die wir als Klappenschlusselevation in Anspruch nehmen, unmittelbar nachfolgt. Tritt wieder Erschlaffung der Arterienwand ein, so bildet sich zuerst die Elasticitätselevation zurück, dann stellt sich die Rückstosselevation tiefer ein, die primäre Welle steigt höher an, während die Abscisse der Curve sich verkürzt. Das Gefäss dehnt sich rascher und vollständiger unter dem Druck der andringenden Blutmenge wieder aus und die kleine Rückstosselevation zeigt von einer geringeren Blutmenge, welche im stark gefüllten Rohr am Ende der Systole zurückströmt.

In der zweiten Curvenreihe kommt es zu einer so starken Zunahme der Arterienwandspannung nicht mehr, die primäre Welle bleibt gleich hoch und nur die Klappenschlusselevation tritt stärker hervor und die Rückstosselevation rückt weiter hinauf.

In der dritten Curvenreihe dagegen ist die Gefässspannung nun dauernd herabgesetzt, der Blutdruck der gleiche geblieben, d. h. durch Arterienerweiterung und Abspannung compensirt worden.

Die drei Curvenreihen geben also ein Bild eines Theiles der physikalischen Vorgänge, welche im Gefässsystem unter der plötzlichen Einwirkung niederer Temperaturgrade, bei Erkältung, stattfinden.

### 12. Versuch.

### Einfluss erhöhter Respiration auf den Puls.

Es lag mir nun noch nahe zu untersuchen, ob eine intrabronchiale Drucksteigerung, wie sie eine beschleunigte und verstärkte Respiration mit sich bringt, Veränderungen in der Form der Pulscurve verursacht, welche nach dem Aufhören der verstärkten Athmung sich noch erhalten.

Nach den Untersuchungen von Hering[1]) vermehrt eine mässige Aufblasung der Lungen die Zahl der Herzschläge, wobei indessen der Luftdruck 30—50 Mm. Hg nicht übersteigen darf. Die Beschleunigung verschwindet jedoch wieder, sobald man mit dem Aufblasen der Lungen aufhört. Knoll[2]) hat unter seinen Beobachtungen über

1) Hering, Sitzungsberichte der kaiserl. Academie der Wissensch. Wien. Bd. 64. Abth. II.

2) Knoll, Beiträge zur Kenntniss der Pulscurve. I. Arch. f. exper. Pathol. Bd. XI. S. 403. 1878.

den Einfluss der Respiration auf die Form der einzelnen Pulscurven zwei Fälle verzeichnet, in welchen bei zwei Kranken, die an Stenose des linken Ostium venosum litten, während einer forcirt ausgeführten Respiration, aus einem nach Wolff etwa als unvollkommen dikrot zu bezeichnenden Pulse ein vollkommen dikroter oder überdikroter entstand. Dabei waren die Pulsschläge rascher und grösser geworden, als beim ruhigen Athmen, und die Athemschwankungen weniger scharf ausgeprägt, ja sogar im Verlauf der Inspiration ein leichtes Absinken der Pulscurvenreihe zu beobachten. Eine Erklärung, wodurch diese Veränderungen der Rückstosselevation in jenen beiden Fällen bedingt werden konnten, vermag Knoll vorläufig nicht zu geben.

In neuester Zeit hat Sommerbrodt[1]) gezeigt, dass nicht nur während einer verstärkten Respiration, während des Singens verschiedener Register, lauten Sprechens, Declamirens, ein dikroter und überdikroter Puls hervorgerufen werden kann, sondern auch einige Zeit nach diesen Acten noch anhält, und sucht die Erklärung dieser Erscheinung in der Erregung der sensiblen Nerven der Lungen, welche schon durch geringe Grade intrabronchialer Drucksteigerung zu erreichen sei, und neben der reflectorischen Wirkung auf die Hemmungsnerven des Herzens zugleich eine reflectorische Wirkung auf die Vasomotoren ebenfalls in depressorischem Sinne bedinge.

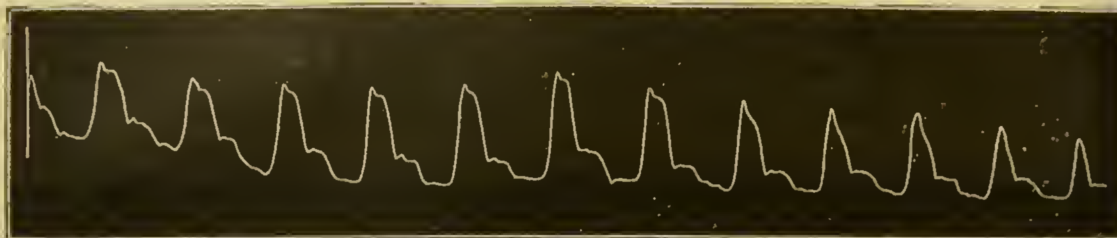
Zur Prüfung des Einflusses, welchen eine forcirte Respiration auf den Puls des Kranken ausübt, führte nun der Experimentirende in wiederholt angestellten Versuchen 25, 60, 75, 100, 150, 200 tiefe Athemzüge aus und liess nach denselben mehrere Pulscurven aufzeichnen. Das Resultat, welches dabei erhalten wurde, war ein einigermaassen verschiedenes. Der Einfluss der vertieften Athmung auf den Puls war in vielen Experimenten unverkennbar, aber nicht immer nachweisbar und vor allem nicht so leicht erreichbar und andauernd, als es in den Beobachtungen von Sommerbrodt der Fall war. Da es sich hier um Nervenerregungen handelt, wird es immer sehr von der Individualität abhängen, ob ein solcher Versuch gelingt oder nicht, wie auch Hering einzelne Versuchsthiere fand, bei welchen das Experiment trotz Beachtung aller Vorsichtsmaassregeln nicht gelang.

Das am häufigsten erhaltene Resultat und zwar schon nach 25 tiefen Athemzügen war ein Herabrücken der Rückstosselevation und ein Verflachen derselben. Bei länger andauerndem verstärkten Athmen, nach 150 und 200 tiefen Athemzügen, verschwanden auch die

1) J. Sommerbrodt, Die reflectorischen Beziehungen zwischen Lunge, Herz und Gefässen. Zeitschr. f. klin. Med. Bd. II.

Elasticitätselevationen, sowohl die unmittelbar an der Curvenspitze, wie die im weiteren Verlaufe der Descensionslinie bemerkbaren. Dass die erste Curve (Fig. 27) keine anakrote Erhebung an sich trägt, sondern die oberste Spitze auch als Curvenspitze zu betrachten ist, ergibt sich aus dem hier sehr schön zu verfolgenden allmählichen

Fig. 27.



Verschwinden der unter ihr befindlichen Erhebung, die wir als Elasticitätserhebung beanspruchen müssen.

Ein Herabtreten der Rückstosselevation bis zur Curvenbasis, die vollkommene Ausbildung eines dikroten Pulses sowie eine Beschleunigung der Herzthätigkeit wurde in keinem Versuche erreicht. Der Erfolg der verstärkten Athmung beschränkte sich also in diesen Versuchen nur auf eine mässige, sicher nicht allzu hoch zu veranschlagende Abnahme der Arterienwandspannung und der dadurch bedingten Verminderung des Blutdruckes.

Nach diesen Ergebnissen kann ich wohl nicht umhin, dem Einfluss einfach verstärkter Respiration bei der Entstehung der in den vorhergehenden Versuchen erhaltenen Pulsformen nur einen mässigen Antheil zuzuerkennen. Die mächtigste Einwirkung auf den Gefässapparat wird wohl durch den mechanischen Act der Bewegung selbst und durch die bei diesem sich vollziehenden physiologischen Vorgänge hervorgerufen werden. Die Beschleunigung der Blutbewegung und namentlich das mächtige Zuströmen des venösen Blutes zum rechten Herzen und die dadurch bedingte Erhöhung des Blutdrucks während des Steigens führen zu einer Erregung der vasomotorischen Centren, welche sich auf die Depressoren überträgt und von einer compensatorischen Herabsetzung der Gefässwandspannung und Erweiterung des Arterienrohres gefolgt ist. In der lang andauernden Einwirkung dieser Factoren liegt die Möglichkeit, dass die zur Ausbildung gekommenen Veränderungen an den Gefässen, nachdem das Steigen und jede anstrengende Muskelthätigkeit längst vorüber, sich noch erhalten und selbst viele Stunden später am Arterienrohr graphisch zur Beobachtung gebracht werden können.

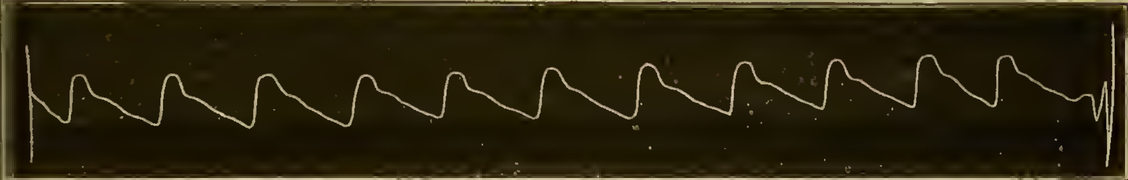
### 13. Versuch.

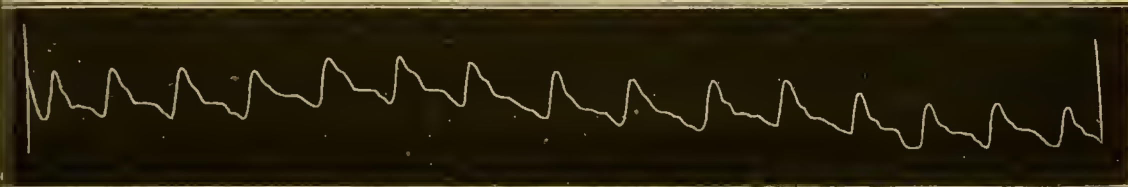
Es mag nachträglich noch von Interesse sein, auch die Beeinflussung des Gefässapparates durch das römisch-irische Bad und das Dampfbad, sowie durch Pilocarpineinspritzungen einer genaueren Betrachtung zu unterziehen.

Die Wirkung der erstgenannten Bäder unterscheidet sich vollständig von der Wirkung, welche durch angestrengte Körperbewegung, durch das Steigen, auf das Herz und die Gefässe ausgeübt wird. Niemals tritt hier diese starke und viele Stunden nachhaltige Abnahme der Spannung in der Arterienwand bei gleichzeitiger Zunahme der Energie der Herzthätigkeit und Blutzunahme im Arteriensystem ein.

Wenn auch während des Bades der Puls dikrot wird und die Spannung der Arterienwand abnimmt, wie auch schon im einfachen warmen Bad eine Arteriendilatation nachzuweisen ist (Kisch)[1], so zeigten die Arterien doch schon eine Viertelstunde sowohl nach dem römisch-irischen Bade (Fig. 28 u. 29) wie nach dem Dampf-

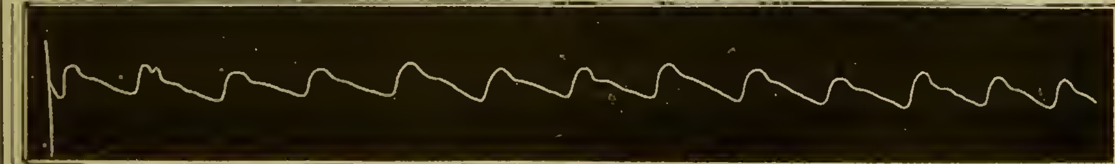
Fig. 28 und 29.





bade (Fig. 30) wieder eine beträchtliche Zunahme ihrer Wandspannung, der Puls wurde nicht selten anakrot, und in dem absteigen-

Fig. 30.



den Schenkel der Pulscurve traten zugleich mit dem Höherrücken der Rückstosselevation wieder mehr oder weniger Elasticitätselevatio-

1) Kisch, Grundriss der klin. Balneotherapie. Wien und Leipzig 1883.

nen auf. Die Arterie hatte sich stärker zusammengezogen, ihre Elasticität erhöht und ihren Rauminhalt verkleinert. Einen graduellen Zusammenhang zwischen einer schärferen Ausprägung dieser Pulscurven und der Grösse des Wasserverlustes in den beiden Bädern konnte ich bis jetzt nicht nachweisen.

Aehnliche Veränderungen am Pulse wie nach der Einwirkung der trocken- und feuchtwarmen Luft beobachtete ich auch nach Pilocarpineinspritzungen.

Die Herabsetzung des arteriellen Druckes und der arteriellen Wandspannung nach Pilocarpineinspritzungen ist durch die Untersuchungen von Kahler und Soyka [1]), Leyden [2]), Sommerbrodt [3]) u. A. vielfach constatirt, zugleich aber auch schon von denselben ihr kurz dauernder Einfluss auf die Herzthätigkeit und den Puls nachgewiesen worden. Ich kam zu ganz ähnlichen Resultaten. Die Curven, die ich erhielt, waren meist dieselben, wie sie von Leyden und Soyka abgebildet wurden; eine stärkere Einwirkung auf den Puls konnte ich in keinem Falle erreichen. Auch die Dauer der Pulsbeeinflussung war nur eine kurz vorübergehende, und die Veränderungen an der Arterie verschwanden mit dem Zurückgehen der Symptome der Pilocarpinwirkung. Ausserdem beobachtete ich manchmal mit dem Aufhören der Schweisssecretion und der Salivation, dass statt der Wiederkehr zur Norm anakrote Erhebungen und eine Vermehrung der Elasticitätselevationen an der Curve auftraten (Fig. 31),

Fig. 31.



und eine stärkere Contraction der Muscularis mit erhöhter Wandspannung und Verengerung des Arterienrohres anzeigten; ½—1 Stunde später waren auch diese Erscheinungen wieder verschwunden.

Nach diesen Beobachtungen ist es selbstverständlich, dass die Einwirkung der schweisstreibenden Bäder sowie der Pilocarpineinspritzungen auf den Herzmuskel und die Gefässe in der uns gestellten

1) Kahler und Soyka, Kymographische Versuche über Jaborandi. Arch. f. exper. Pathol. Bd. VII. H. 6. S. 460.

2) E. Leyden, Ueber die Wirkungen dos Piloc. mur. Berl. klin. Wochenschr. 1877. No. 27.

3) J. Sommerbrodt, Deutsche Zeitschr. f. pract. Med. 1877. S. 41.

Aufgabe keine Anwendung finden kann, und der Werth dieser therapeutischen Methode nur in ihre wasserentziehende Wirkung zu liegen kommt.

## Zusammenstellung der in diesen Versuchen gefundenen Thatsachen.

Ueberschauen wir nun die in diesen Versuchen erhaltenen Ergebnisse:

Die nächste Folge einer andauernden Körperbewegung mit Anregung erhöhter Herzthätigkeit, des Steigens und Bergsteigens ist überall eine Zunahme des Blutdruckes. Diese Zunahme ist am grössten bei Menschen, welche einer solchen Körperbewegung ungewohnt oder längere Zeit hindurch entwöhnt sind.

Mit der Zunahme des Blutdruckes tritt zugleich durch Erregung der depressorischen Nerven eine Erweiterung der Gefässe ein unter Abnahme der Arterienwandspannung und Vermehrung der Blutmenge im arteriellen System. Mit der Erweiterung und stärkeren Füllung der Arterien muss eine erhöhte Wärmeabgabe sowohl durch die Haut wie im Innern des Körpers erfolgen, die sich mit dem Thermometer sofort auch nachweisen lässt. Die Wärmebildung im Körper selbst wird durch die gesteigerte Verbrennung infolge der angestrengten Muskelthätigkeit erhöht.

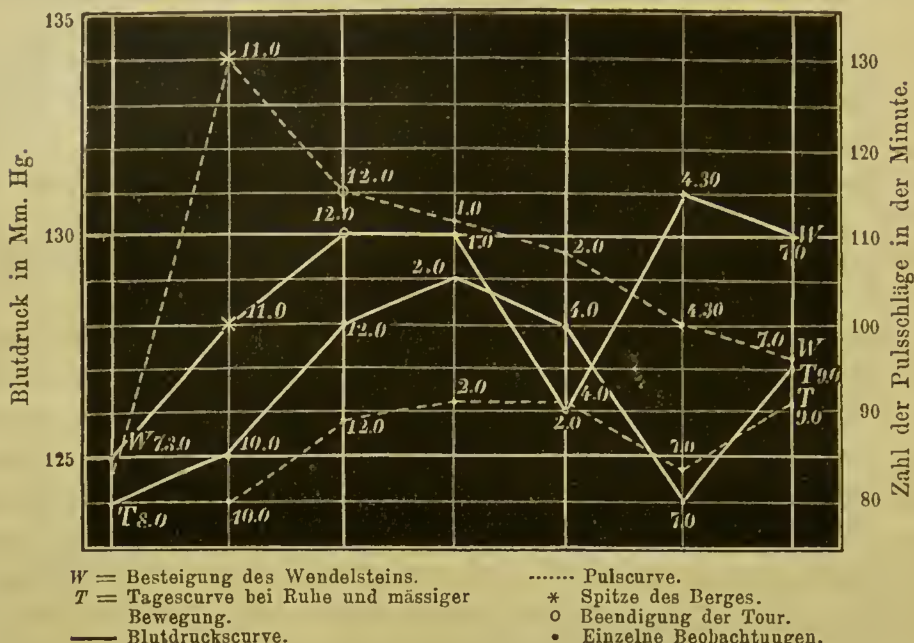
Die Zunahme des Blutdruckes wird durch die Abnahme der Arterienwandspannung und Erweiterung der Arterien compensirt.

Durch diese Compensation erhalten wir bei der Bestimmung des Blutdruckes nur relative Werthe und die absolute Grösse des Blutdruckes, wenn wir normale Spannung und Weite der Arterien voraussetzten, würde bedeutend die Grösse überschreiten, welche durch das Sphygmomanometer gefunden wurde. Wenn wir die Werthe für den Blutdruck, welche bei der Besteigung des Wendelsteins und den Tag über gemessen wurden, graphisch mit den täglichen Blutdrucksschwankungen nach Versuch 1, Ruhe und mässige Bewegung, zusammenstellen, so bekommen wir 2 Curven (Fig. 32 W u. T), die keine wesentlichen Differenzen zu enthalten scheinen und doch sind die in der ersten Curve W (Wendelsteinbesteigung) verzeichneten Werthe absolut weitaus grösser als die in der zweiten Curve T, indem der Blutdruck dort trotz der stärkeren depressorischen Einflüsse, Erweiterung des Arterienrohres und Abnahme seiner Wandspannung, selbst noch über die gewöhnliche Höhe hinaus anstieg, während bei der zweiten Curve der Blutdruck durch das engere Kaliber und durch die stärkere Spannung der Gefässwand schon eine beträcht-

liche Steigerung erfuhr. Dagegen lassen die Pulscurven (W u. T) die grossen Unterschiede in den circulatorischen Vorgängen auf das schärfste erkennen.

Fig. 32.

Zeit in Stunden und Minuten angegeben.



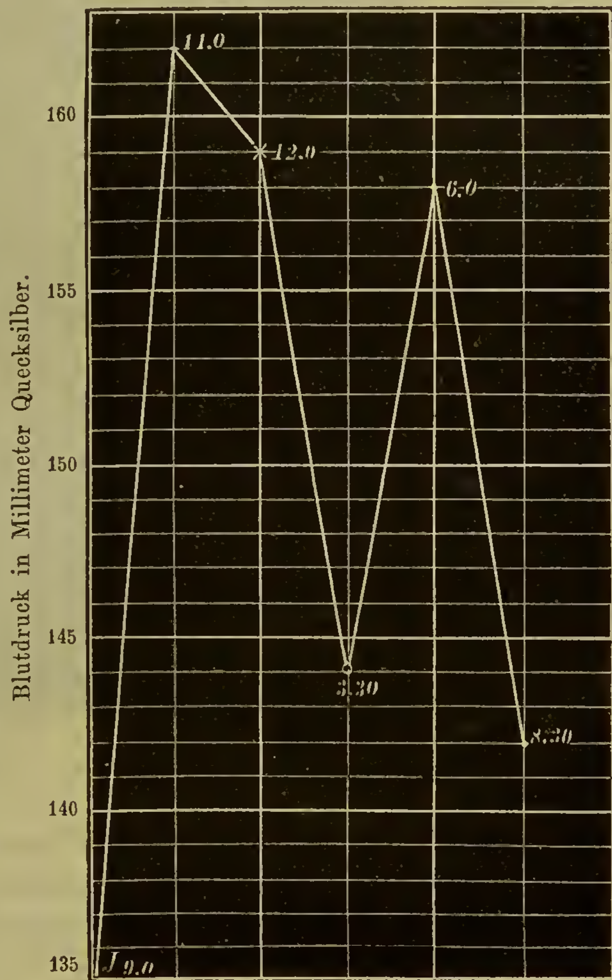

Ausser diesen vom Nervensystem abhängigen druckcompensirenden Einflüssen erfährt der Blutdruck aber noch eine weitere Herabsetzung durch die Abnahme der Blutmenge selbst unter der enormen Wasserausscheidung durch Haut und Lungen, welche, vorausgesetzt, dass die Flüssigkeitsaufnahme eine beschränkte bleibt, bis zu $1\frac{1}{2}$ Kilo und darüber oder bis zu $\frac{1}{5}$—$\frac{2}{5}$ der gesammten Blutmenge ansteigen kann (vergl. S. 57 und 78).

Die Steigerung des Blutdruckes nimmt nicht im gleichen Grade zu mit der erstiegenen Höhe und der Zeit des Steigens, sondern erfährt unter sonst sich gleichbleibenden Verhältuissen eine Abnahme, so dass die Grösse des Blutdruckes auf der Spitze des Berges geringer sein kann, als während des Steigens, so in Versuch 10, wo auf der Spitzinghöhe der Blutdruck 136 Mm. Hg betrug, nach weiterem einstündigen Steigen auf der unteren Wallenburgeralm nur 128 und auf der Spitze der Rothwand bei einem Höhenunterschied von 750 Meter nur 135 Mm. Hg erreichte. Von directem Einfluss dagegen ist die Grösse der mit dem Steigen verbundenen Muskelarbeit auf die Zunahme des Blutdruckes. Je schlechter der Weg, je schwieriger das Steigen und je grösser die damit verbundene Anstren-

gung war, um so mehr erhöhte sich auch der Blutdruck, während er bei fortgesetztem Steigen, wenn die Wege wieder besser wurden, selbst abnehmen konnte. Zu vergleichen sind in dieser Beziehung Versuch 7 [Fig. 34 Br] (Besteigung der Brecherspitze mit einer Höhe des Blutdruckes von 143 Mm. Hg) und Versuch 6 [Fig. 33] (Besteigung des Jägerkamps). Hier stieg der Blutdruck, nachdem die Jägerbauernalm erreicht war, zu welcher ein steiniger, mühsam zu bewältigender Weg hinaufführt, auf 162 Mm. Hg und fiel bis zur Spitze, zu der man von da ohne jede Anstrengung gelangt, wieder auf 159 Mm. Hg. So ergibt sich denn auch als Folge der geringeren Muskelanstrengung, trotz des längeren Steigens, in Verbindung mit der lange andauernden Herabsetzung der Arterienwandspannung und der Verminderung der Blutmenge die in Versuch 8 u. 10 [Fig. 34 W u. R] (Besteigung des Wendelsteins und der Rothwand) erhaltene geringe Steigerung des Blutdruckes im Vergleich zu Versuch 6 u. 7 (Fig. 33 und Fig. 34 Br). Aus der ergiebigen Compensation des gesteigerten Blutdruckes durch Erweiterung der arteriellen Gefässe, welche nicht nur mehr Blut, sondern auch an Oxyhämoglobin reicheres Blut enthalten, sowie aus der Wasserabgabe des Blutes durch Haut und Lungen erklärt sich auch die zunehmende Erleichterung bei längerem Steigen und die geringere dyspnoische Erregung im Vergleich mit der stark fühlbar erhöhten Herzaction und erschwerten Athmung beim ersten Ansteigen.

Fig. 33.

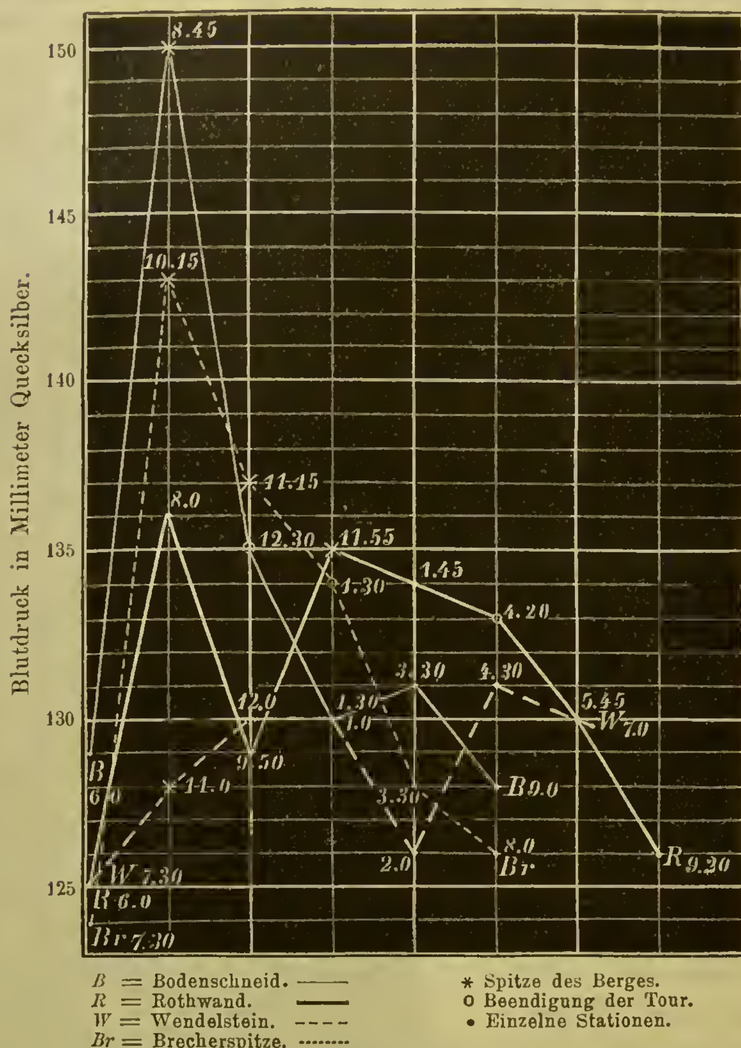
Zeit in Stunden und Minuten angegeben.




J = Jägerkamp. ○ Beendigung der Tour.
* Spitze des Berges. • Einzelne Beobachtungen.

Fig. 34.

Zeit in Stunden und Minuten angegeben.




Vergleichen wir ferner die verschiedenen Ersteigungen der Spitzinghöhe, zwischen denen die übrigen verzeichneten Bergtouren und eine Reihe anderer nicht angeführter anstrengender Partien nach Tegernsee, Tyrol u. s. w. liegen, so haben wir bei der ersten Besteigung eine Zunahme des Blutdruckes von 43 Mm. Hg, bei der zweiten sinkt diese schon auf 12, bei der dritten auf 11 und bei der vierten erhebt sich der Blutdruck nur mehr 4 Mm. hoch über den anfänglichen Stand des Hg (s. nebenstehende Tabelle).

Suchen wir nach einer Erklärung dieser Erscheinung, so kann sie nur in der rasch eintretenden Erweiterung der Arterien liegen, in welchen das vom Herzen aus vermehrt zuströmende Blut leichter aufgenommen wird und abfliessen kann. Dann aber hat sich zweifel-

| Zeit | Blutdruck in Mm. Hg. | | | Blutdruck | |
|---|---|---|---|---|---|
| | zu Hause | Spitzinghöhe | Zunahme | Neuhaus | Zunahme |
| 7. August | 135 | 178 | 43 | 175 | 40 |
| 18. August | 132 | 144 | 12 | 138 | 6 |
| 4. September | 125 | 136 | 11 | 130 | 5 |
| 11. September | 125 | 129 | 4 | 124,8 | —0,2 |

los durch das länger fortgesetzte Steigen eine anhaltende Erweiterung der Gefässe ausgebildet, d. h. der durch das vasomotorische Centrum unterhaltene Gefässtonus wurde andauernd herabgesetzt und die Arterien fassten von Anfang an mehr Blut, wodurch auch die beim Experimentirenden immer bestehende grössere Belastung des Venensystems zum Theil ausgeglichen wurde. Dafür spricht einmal die Abnahme des Blutdruckes, welche Anfangs August 135 Mm. Hg betrug und im September eine mittlere Höhe von 125 Mm. dauernd einhielt, dann der vollkommene Mangel an stärkerer Herzaction, Herzklopfen, Blutaufstauung im rechten Herzen und Athmungsbeschwerden schon beim Beginne des Steigens, wie die letzten Versuche gezeigt haben.

Sowohl diesem nachhaltigen Einflusse depressorischer Erregung als auch der progressiven Verminderung der Blutmenge durch die vermehrte Wasserausscheidung durch Haut und Lungen, die nach diesen Versuchen die Wasseraufnahme, wie einige Bestimmungen des Körpergewichtes zeigten, nicht immer deckte, werden wir auch die bedeutenden Unterschiede in der Höhe des Blutdruckes bei der anfänglichen Besteigung der Spitzinghöhe und der später folgenden der weitaus höheren Berge zuzuschreiben haben, wie es die graphische Zusammenstellung in Fig. 34 überschauen lässt.

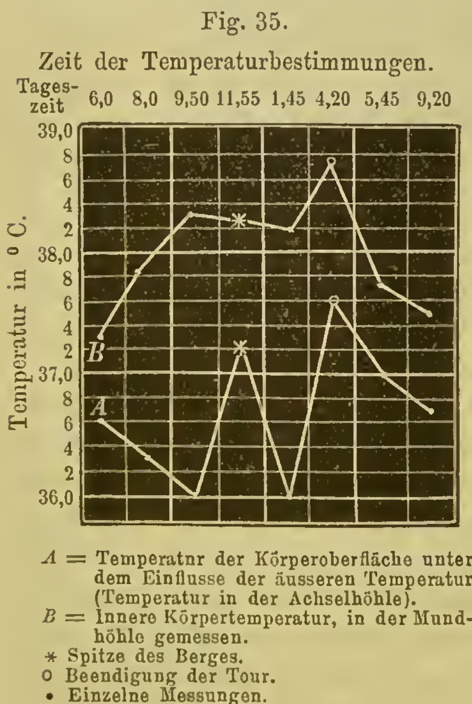
Durch rasches, angestrengtes Gehen in der Ebene erfährt der Blutdruck eine Steigerung, und zwar kann dieselbe, wie die vorliegenden Zahlen ergeben, selbst grösser werden als die Zunahme des Blutdruckes bei der Besteigung hoher Berge, Wendelstein und Rothwand. Dagegen ist nach den Aufzeichnungen der Pulscurve die Abnahme der Arterienwandspannung und nach den Beobachtungen an der Art. temporalis die Erweiterung und Blutfülle der Arterien weitaus geringer und unterscheidet sich sogar nicht auffällig von der Norm. Die Zunahme des Blutdruckes ist also hier wieder wesentlich bedingt von der stärkeren Spannung der Arterienwand und der geringeren Capacität des Gefässes, während die Herzcontractionen weniger kräftig stattfinden, die Füllung des Aortensystems und damit der Ausgleich zwischen arteriellem und venösem System geringer ist

als bei der Besteigung von Höhen und Bergen. Es bietet daher bei der Correction der Kreislaufsstörungen die Bewegung in der Ebene *keinen Ersatz* für das Steigen.

Was die *Dauer* der Erhöhung des Blutdruckes anbelangt, so ist dieselbe im Ganzen ziemlich kurz begrenzt und nimmt, sobald die Erregung der Herzthätigkeit fehlt, rasch ab, während die compensatorische Gefässerweiterung fortbesteht und die Abnahme des Blutdruckes mit ermöglicht. Meist schon wenige Stunden nach Beendigung einer Tour ist der Blutdruck wieder zur durchschnittlichen Höhe zurückgekehrt.

Im Gegensatz zum Blutdruck steht die durch die *Erregung der depressorischen Nerven* bedingte *Erweiterung der arteriellen Gefässe* sowohl mit der *Länge der Zeit*, welche auf die Bewegung, auf das Steigen und Bergsteigen verwendet wurde, sowie mit der *Grösse der Anstrengung* im *geraden Verhältnisse*. Die Gefässerweiterung ist am Ende der Tour, wenn dieselbe mit einer sich gleichbleibenden Energie fortgesetzt wurde, am grössten. Da die Gefässerweiterung auch in der auf angestrengte Bewegung folgenden Ruhe nach Aufhören der Herzerregung noch andauert, so werden wir dieselbe als eine *zeitweise Herabsetzung des vom vasomotorischen Centrum aus unterhaltenen Gefässtonus* zu betrachten haben. Die Erweiterung der Arterien und die mit dem Sphygmographen aufgezeichnete Abnahme der Wandspannung sind nach grösseren anstrengenden Bergbesteigungen noch am folgenden Tage nachweisbar.

Fig. 35.




*A* = Temperatur der Körperoberfläche unter dem Einflusse der äusseren Temperatur (Temperatur in der Achselhöhle).
*B* = Innere Körpertemperatur, in der Mundhöhle gemessen.
* Spitze des Berges.
o Beendigung der Tour.
• Einzelne Messungen.

Wie die Herabsetzung des Gefässtonus ist auch die *Zunahme der Körperwärme* sowohl auf der Oberfläche wie im Innern des Körpers unter sonst gleichen Bedingungen proportional der Grösse der Muskelarbeit, nimmt dagegen rasch ab, ohne jedoch sofort zur früheren Höhe zurückzukehren, sondern bleibt mehrere Stunden später noch etwas erhöht (Versuch 10, Ende des Versuchs 5 Uhr, Fig. 35). Die Ursache der ersten Erschei-

nung liegt in der Abnahme der Wärmebildung nach Beendigung der Muskelarbeit, die zweite ist von der vermehrten Wärmebildung und -Abgabe durch die erweiterten Gefässe bedingt.

### Weitere Folgerungen.

Durch diese Thatsachen erhält nun die oben gestellte Frage ihre Erledigung: wie verhalten sich das Herz und die Arterien bei Störungen des hydrostatischen Gleichgewichtes und Stauung im venösen Apparate, wenn durch forcirte Körperbewegungen ein starkes Zuströmen von Blut zum rechten Herzen erfolgt. Das durch die kräftigen Körperbewegungen und namentlich durch den Mechanismus des Steigens in grösseren Massen und stärkerem Drucke andrängende venöse Blut wird vom Herzen in zahlreicheren und mit einer weitaus grösseren Triebkraft ausgeführten Contractionen, wie sich aus der vermehrten Frequenz des Pulses, der Erhöhung der primären Welle der Pulscurve und aus dem Blutdruck in den vorliegenden Untersuchungen ergibt, in das Aortensystem hinausgeworfen.

Es ist wohl selbstverständlich, dass, um diese Aenderungen in der Fortbewegung des Blutes zu ermöglichen, zugleich auch Veränderungen in den Raumverhältnissen des Kreislaufes getroffen werden müssen, welche ein derart beschleunigtes Abströmen des Blutes gestatten. Durch die beim Steigen und Bergsteigen unwillkürlich sich vollziehenden mächtigen Inspirationsbewegungen wird der Thorax in allen seinen Durchmessern ad maximum erweitert, die Lungen erfahren die grösstmöglichste inspiratorische Ausdehnung und sind unter Capacitätszunahme ihrer Gefässe im Stande, weitaus grössere Blutmengen zu fassen. Durch die mit aller Kraft ausgeführte inspiratorische Bewegung wird mehr Blut nach dem Thorax und speciell nach der Lungenoberfläche aspirirt, der Abfluss des Blutes aus dem rechten Herzen wird erleichtert, die Druckdifferenz zwischen Arteria und Vena pulmonalis und die Stromgeschwindigkeit in den durch die forcirten Athembewegungen mächtig ausgedehnten Lungen erhöht.

Durch diese Vorgänge in den Lungen wird aber auch ein Theil der Hindernisse, welche die Kreislaufsstörungen verursachen und unterhalten, ausgeschaltet und der Blutlauf freier gemacht. Da aber längere Zeit nach dem Steigen eine grössere Beweglichkeit und Excursionsfähigkeit des Thorax sich erhält und die Athmungsgrösse zunimmt, so überdauert die durch das Steigen hervorgerufene Veränderung des Lungenkreislaufes auch die Zeit des Steigens, und durch Wiederholung dieser Muskelactionen ist die Möglichkeit gegeben, dass

mit der Erhöhung der Beweglichkeit des Thorax, Vergrösserung seines Rauminhaltes und Zunahme der Lungencapacität auch eine bleibende Capacitätszunahme der Lungengefässe geschaffen werden kann.

Die Arterien des grossen Kreislaufes endlich erleiden, wie nachgewiesen wurde, eine erhebliche Abnahme ihrer Wandspannung. Das Gefäss ist in Folge der Erschlaffung der Muscularis leicht im Stande, unter dem erhöhten Druck der andrängenden Blutwelle sich nach allen seinen Dimensionen, vorzüglich aber in seinem Querdurchmesser auszudehnen und somit auch grössere Blutmengen in sich aufzunehmen. Dadurch aber, dass die Triebkraft des Herzens sich steigert und die Widerstände kleiner werden, bleibt der Blutdruck annähernd der gleiche oder ändert sich übereinstimmend mit diesen, die Geschwindigkeit der Blutbewegung aber wächst.[1])

Mit der Beeinflussung des Kreislaufes vollzieht sich auch die Ausgleichung zwischen dem venösen und arteriellen Apparate. Aus dem venösen Apparat kann mehr Blut abströmen, er wird entlastet, der Blutdruck und die Blutmengen in den Venen werden geringer, während die Blutmenge im arteriellen System zunimmt.

Da die Lungengefässe mehr Blut aufnehmen, wird also auch mehr Blut wieder arteriellisirt werden und in das Aortensystem abströmen, der Oxyhämoglobingehalt des Blutes nimmt zu oder wird vielmehr dem gewöhnlichen Procentsatz wieder genähert. Es wird mehr Sauerstoff an die Gewebe abgegeben und die Oxydationsvorgänge, die mehr oder weniger darniederlagen, zeigen wieder eine Erhöhung bis zur Norm. Der durch die Muskelarbeit beim Steigen nothwendige grössere Sauerstoffbedarf wird somit hinreichend gedeckt, und auch die früher bestandene mangelhafte Decarbonisation des Blutes mit einhergehender Dyspnoë vollständig ausgeglichen.

### *III. Einwirkung auf den Herzmuskel.*

Wir haben nun noch die mechanische Einwirkung des Steigens und Bergsteigens auf den Herzmuskel selbst und die Folgen, welche diese nach sich ziehen muss, zu untersuchen. Es ist das der wichtigste Theil unserer Aufgabe.

Wohl fast ausnahmslos werden wir in den vor uns tretenden Fällen von Circulationsstörungen, wo es sich um Verrückung des hydrostatischen Gleichgewichtes handelt, einen schwachen, schlecht ernährten, atrophischen, zum Theil fettig degenerirten und von Fett

1) Rollet, Physiologie der Blutbewegung. S. 301.

durchsetzten Herzmuskel vorfinden, der die Arbeit, die von ihm verlangt wird, nur mehr unvollständig zu leisten im Stande ist. In solchen Fällen sind dann auch die früher bestandenen Compensationen, durch welche vorhandene Störungen und Beschädigungen des Circulationsapparates zum Theil ausgeglichen wurden, allmählich wieder verloren gegangen. Wie wird sich nun ein solcher Herzmuskel gegenüber einer Arbeitsleistung, die weitaus grösser ist, als an die er sich gewöhnt hat, verhalten?

Es liegen darüber bis jetzt keine eigentlichen Untersuchungen vor, so wichtig auch gerade die angeregte Frage ist.

Bei einer Prüfung dieser der directen Beobachtung sich mehr entziehenden Vorgänge müssen wir davon ausgehen:

1. dass wir im Herzen einen Muskel vor uns haben, dessen Ernährungs- und Wachsthumsbedingungen die gleichen sind wie die anderer Muskel, dass also

2. die Ernährungsvorgänge in demselben und seine Leistungsfähigkeit einer Beeinflussung zugänglich sind durch Anregung und Erhöhung seiner Thätigkeit, wie ein anderer Muskel durch Uebung seiner Kraftäusserung, durch Gymnastik gekräftigt wird und an Volumen zunimmt.

Wenn wir demnach ein Mittel finden würden, die Action des Herzmuskels langsam und methodisch zu steigern, so müssten wir dadurch auch seine Leistungsfähigkeit allmählich erhöhen und unter zweckmässiger Ernährung eine Volumzunahme desselben herbeiführen. Der Effect der Thätigkeit eines Muskels beruht aber in der ihm eigenthümlichen Kraftäusserung, in der Auslösung mehr oder weniger energisch sich vollziehender Contractionen. Wenn wir also im Stande sind, kräftig und vollständig ausgeführte Contractionen des Herzmuskels genügend lange Zeit hindurch auszulösen, werden wir wie bei einem andern Muskel eine Uebung seiner Kraftäusserung herbeiführen, seine Leistungsfähigkeit erhöhen können, und suchen wir die Erregung solcher Contractionen methodisch durchzuführen, so werden wir eine Gymnastik des Herzmuskels uns geschaffen haben.

Die ausgiebigsten und zahlreichsten Contractionen des Herzmuskels erreichen wir nun je nach seinem Kräftezustand und seiner pathologischen Erregbarkeit durch das Ersteigen von mehr oder weniger bedeutenden Höhen, im Maximum durch das Bergsteigen. Es gibt kein zweites Mittel, andauernd so kräftige Herzcontractionen zu erzielen, als durch das Steigen.

Man könnte hier nun allerdings, auch zugegeben, dass unsere willkürlichen Muskeln, die der Arme und Beine, durch Gymnastik

gekräftigt werden und an Volumen zunehmen, es noch fraglich erscheinen lassen, ob wir gerade den von uns angestrebten Zweck, die Kräftigung des Herzmuskels, ebenso erreichen. Theoretisch ist gegen die proponirte, im eigentlichen Sinn gymnastische Methode wohl nichts einzuwenden; ob sie aber praktisch durchgeführt den erwarteten Erfolg hat, ist a priori nicht zu entscheiden. Suchen wir nach Thatsachen, aus welchen die Einwirkung des Bergsteigens auf das Herz zu ersehen ist, so können wir auf die Beobachtungen hinweisen, dass durch häufiges Bergsteigen, durch das Leben auf den Bergen allmählich eine Hypertrophie des Herzmuskels sich ausbildet. Diese Thatsache könnte maassgebend für die Begründung der von uns in Aussicht genommenen Methode erscheinen, wenn nicht der Einwurf sich geltend machte, dass es sich in den Fällen, in welchen es nach den vorliegenden Beobachtungen zu Herzhypertrophie durch das Leben auf den Bergen kam, ausschliesslich um einen gesunden, kräftigen Herzmuskel handelte, dessen Ernährung bisher keine Störung erlitten, und der die Steigerung seiner Arbeitsleistung vollkommen ertragen konnte. In dem vorliegenden Falle aber handelt es sich um einen bereits hochgradig erkrankten Herzmuskel und um Verlust der früher bestandenen Compensationen und Kreislaufsstörungen der bedenklichsten Art, die durch Kräftigung des Herzmuskels und Wiederherstellung einer compensatorischen Hypertrophie überwunden werden sollen.

Unter dem bisherigen Regime, das dem Kranken strengste Ruhe, kräftige Nahrung mit Aufnahme der gewöhnlichen oder vermehrten Flüssigkeitsmenge empfiehlt und die Erscheinungen der hereinbrechenden Auflösung nur noch durch symptomatische Mittel zu bekämpfen sucht, geht er zu Grunde, wie Tausende vor ihm: ob die entgegengesetzte Methode, Bewegung und gleichzeitig Wasserentziehung, besseres erreicht, steht in Frage. Es liegen keine Beobachtungen über derartige therapeutische Maassnahmen vor, und ich halte es für nutzlos, mich vorerst weiter in theoretische Auseinandersetzungen einzulassen. Die Aufgabe ist klar und einfach gegeben. Ob ein geschwächter Herzmuskel wieder gekräftigt und eine aufgehobene Compensation wiederhergestellt werden kann durch allmähliche Anregung kräftiger Contractionen, durch Erhöhung der Herzthätigkeit durch Gymnastik, müssen wir gegenwärtig als eine experimentelle Frage betrachten, die nicht anders als auf dem Wege des Experimentes gelöst werden kann, und die Antwort auf diese Frage wird der vorliegende Versuch selbst sein.

---

# D. Untersuchungen
über die
# Eiweissausscheidung im Harn nach erhöhter Muskelthätigkeit.

Besondere Berücksichtigung verdient noch der Einfluss der Muskelbewegung auf die Eiweissausscheidung im Harn.

Mehr als irgend ein Organ zeigen sich die Nieren empfindlich gegen Kreislaufsstörungen und Aenderungen des Blutdruckes, gleichviel ob dieser durch einen gesteigerten oder verminderten Zufluss von arteriellem Blut oder durch verminderten Abfluss des venösen Blutes erzeugt wird; der Austritt einer mehr oder weniger eiweissreichen Flüssigkeit aus den Nierencapillaren ist fast immer die Folge einer solchen Druckänderung. Andererseits ist aber auch dieser Empfindlichkeit gegenüber hervorzuheben, dass die Nieren ebenso wieder bei nicht zu bedeutenden, durch Compensation mehr eingeschränkten oder nur langsam fortschreitenden Störungen sich sehr gut den veränderten hydrostatischen Verhältnissen anpassen und bis zu einer gewissen Grenze in einer der Norm sich nähernden Weise noch functioniren können.[1]) Mit dieser Thatsache wird die Therapie hier ganz vorzüglich zu rechnen haben. Es ist damit die Möglichkeit gegeben, die Leistungsfähigkeit der Nieren, wenn es gelingt einen Druckausgleich in ihrem arteriellen und venösen Stromgebiet zu finden, noch innerhalb gewisser Grenzen zu erhalten und das Eintreten entzündlicher und Ernährungsstörungen, wenn nicht zu vermeiden, so doch so lange wie möglich zu verzögern.

Der Uebergang von Eiweiss in den Harn ist nach den vorliegenden Beobachtungen nicht durchweg als ein rein pathologischer Vorgang aufzufassen. Bei völlig gesunden Menschen können die Knäuelgefässe der Nieren zu verschiedenen Zeiten mehr oder weniger Eiweiss, doch 0,1% nicht überschreitend, durchlassen und das Vorhandensein desselben entzieht sich meist nur der Beobachtung, weil überhaupt oder gerade zu solchen Zeiten keine Prüfung des Harns auf Eiweiss vorgenommen wird, oder ein anderes Mal eine zu starke Verdünnung das Auffinden von Albumin erschwert oder unmöglich macht. Während der Verdauungszeit nach reichlichen Mahlzeiten findet bei manchen Menschen ein Uebergang von geringen Mengen

---

1) Senator, Albuminurie. S. 54.

von Eiweiss in den Harn statt. Auch nach Diätfehlern, Erkältungen, starker körperlicher Bewegung oder Muskelanstrengung überhaupt, nach Gemüthsbewegungen, wenn längere Zeit eine Erhöhung des Druckes im Aortensystem stattgefunden, hat man Eiweiss im Harn nachweisen können.

Zuerst hat J. Vogel[1]) darauf aufmerksam gemacht, dass bei manchen Personen Jahre lang ohne Unterbrechung Eiweiss durch den Harn ausgeschieden wird ohne Harncylinder und ohne alle sonstigen Zeichen eines Nierenleidens oder einer Krankheit überhaupt.

Auch Ultzmann[2]) hat in 8 Fällen bei vollkommen gesunden, kräftigen Personen, in der Mehrzahl Aerzten, eine Albuminurie bis zu 0,1% Eiweiss gefunden und in den von Guéneau de Mussy[3]) verzeichneten Fällen sind zwei Aerzte angeführt, bei welchen eine Albuminurie 12 und 15 Jahre bestand, sie aber nicht an einer sehr grossen Thätigkeit und dem Erreichen des gewöhnlichen Lebensalters hinderte.

Jm Jahre 1878 veröffentlichte Leube[4]) die Resultate von Massenprüfungen des Urins gesunder Menschen. Von 119 Soldaten wurde der Urin Morgens, ehe die Soldaten ihren Dienst thaten und weiterhin Mittags, nachdem sie einen anstrengenden Reisemarsch gemacht hatten, untersucht. Dabei zeigte sich der Morgenurin eiweisshaltig bei 5 Soldaten, d. h. in 4,2% der Fälle, der Mittagsurin bei 19 Soldaten, d. h. in 16% der Fälle. Dagegen war in den Fällen, wo nur der Mittagsurin eiweisshaltig gefunden, Abends kein Eiweiss im Urin mehr nachzuweisen. Leube kommt daher zu dem Schlusse, dass in weitaus der Mehrzahl der Fälle der Urin des gesunden Menschen eiweissfrei, in seltenen Fällen (4%) dagegen bei sonst normalem Verhalten des Körpers eine geringgradige, 0,1% nicht überschreitende Ausscheidung von Eiweiss vorkomme. Diese Albuminurien stellen sich verhältnissmässig häufig ein, wenn körperliche Anstrengungen der Urinsecretion vorangehen.

Später veröffentlichte Dukes[5]) 10 Fälle von Albuminurie bei Knaben im Alter von 13—17 Jahren, bei welchen jedoch meist Schwächezustände, allgemeine Verstimmung, dyspeptische Störung, Kopfschmerz, aber keine Zeichen irgend einer Organaffection, namentlich keines Nierenleidens vorkamen. Diätfehler, Erkältungen, körperliche Bewegungen, Gemüthserregung riefen diese Eiweissausscheidung hervor oder steigerten sie; sie verschwand nach dem Gebrauch von Milchdiät.

Aehnliche Fälle hat Maxon[6]), Morley Roake[7]), Soundby[8])

1) J. Vogel, Krankheiten der harnbereitenden Organe. Virch. Handb. der spec. Path. u. Ther. Bd. VI. 2. Abth. S. 522.

2) Ultzmann, Mikroskopisch-chemische Diagnostik der verschiedenen Formen von Albuminurie. Wiener med. Presse. 1870. No. 4. S. 81.

3) Guéneau de Mussy, Clinique médicale.

4) Leube, Virch. Arch. Bd. 72. S. 175.

5) Dukes, The Albuminuria of adolescents. Brit. Med. Journ. 30. Nov. 1878.

6) Maxon, Guy's hospital reports. 1878.

7) Morley Roake, Brit. Med. Journal. 19. Oct. 1878.

8) Dr. Soundby, Ebend. 10. May 1879.

und Dr. Marcacci[1]) mitgetheilt. Der Letztere beobachtete bei sich selbst, dass der im Laufe des Tages entleerte Urin selten frei von Eiweiss war, während er den Nachts über gelassenen Harn constant eiweissfrei fand. Die Eiweissausscheidung konnte durch starke Bewegung mit den Armen, wodurch die Pulsfrequenz von 75 auf 150 stieg, hervorgerufen werden.

Ferner fand Edlefsen[2]) bei 3 schwächlichen anämischen Personen jedesmal nach einer Anstrengung Albuminurie auftreten, während der nach vorausgegangener Ruhe gelassene Harn vollkommen eiweissfrei war.

Auch unter den von Fürbringer[3]) beobachteten 14 Fällen sind 3 verzeichnet, welche anämische, schwächliche Personen betreffen, bei welchen das Eiweiss im Harn beim Stilleliegen abnahm oder verschwand, bei Bewegung aber sich vermehrte oder auftrat. Drei andere waren kräftige, blühende junge Männer, bei welchen die Albuminurie ganz zufällig entdeckt wurde. Irgend ein Einfluss von körperlicher Bewegung auf den Albumingehalt konnte bei ihnen nicht wahrgenommen werden, dagegen trat in einem anderen Fall bei einem 29 jährigen beschäftigten Arzte jedesmal nach einem deprimirenden Gemüthsaffect oder heftiger Gemüthserregung Eiweiss im Harn bis zu einer Höhe von 0,3—0,6% auf. Mässige körperliche Bewegung hatte keinen Einfluss, wohl aber stärkere. Nach nahezu 8 monatlichem Bestande begann die Albuminurie abzunehmen und verschwand schliesslich vollständig nach einem mehrwöchentlichen Aufenthalt im Gebirge.

Auch systematische Untersuchungen bei 61 Kindern im Alter von 3—6 Jahren in einer Kinderbewahranstalt wurden von Fürbringer unternommen. Bei 7 Kindern wurde eine deutliche Albuminurie angetroffen, bei 4 jedoch nur ein- oder zweimal, bei den übrigen dagegen öfter während einer längeren Beobachtungsperiode. Nur selten wurde in dem Nachmittags entleerten Harn Albumin angetroffen, öfters dagegen am Vormittag. Die Albuminabsonderung fiel im Allgemeinen mit verminderter Harnsecretion und concentrirtem Urin zusammen.

Hierher gehören auch die in Amerika von John Munn[4]) gemachten Erfahrungen bei Personen, welche sich in eine Lebensversicherung aufnehmen lassen wollten. Unter etwas mehr als 200 Untersuchten wurde bei nicht weniger als 24, also über 11%, ein stärkerer oder geringerer Albumingehalt des Harns angetroffen, ohne dass irgend eine Krankheitsursache bei denselben nachzuweisen war. Munn gibt an, dass das Eiweiss in dem früh Morgens entleerten Harn oft fehlte, dagegen häufig im Vormittagsharn vorkam.

Endlich wurde Albuminurie bei gesunden Personen auch von E. Bull[5])

---

1) Referat. Brit. Med. Journ. 10. May 1879.

2) Edlefsen, Ueber Albuminurie bei gesunden Nieren. Mittheilungen für den Verein schleswig-holsteinischer Aerzte. 1. Aug. 1879.

3) Fürbringer, Zeitschr. f. klin. Med. Bd. I. Heft 2. 1879.

4) J. Munn, Albuminuria in persons apparently pealty; with the proper method for deluting it. March 29. 1879.

5) E. Bull, Om kombinerte Bright'ske sygdomme. Nordiskt Med. Arch. Bd. XI. tredje och Gjerde häftet.

und *Johnson*[1]) veröffentlicht. Ein von E. *Bull* beobachteter Fall betraf einen jungen Collegen, der zufällig in seinem Urin Eiweiss entdeckte und zwar fand sich dasselbe erst immer einige Zeit nach dem Aufstehen, während der Morgens entleerte Harn albuminfrei war. *Irgend ein Einfluss starker körperlicher Bewegung auf den Albumingehalt wurde nicht constatirt.* Bisweilen verschwand die Eiweissausscheidung für einige Zeit; der Procentgehalt betrug 0,1. Eine organische Erkrankung, namentlich eine Abnormität von Seiten des Herzens, war nicht vorhanden, Körperbau kräftig, gesundes Aussehen.

Wenn wir uns nach einer Erklärung eines solchen Ueberganges von Eiweiss in den Harn bei Gesunden umsehen, so scheint die Voraussetzung einer angeborenen Durchlässigkeit der Glomerulusmembran (*Leube*) noch am meisten annehmbar. Verhindern die geringe Porosität der Gefässmembran und die active Thätigkeit der Glomerulusepithelien bei der weitaus grössten Zahl der gesunden Individuen den Uebertritt der colloiden Substanzen in den Harn, so ist es eigentlich selbstverständlich, dass die Fähigkeit jene zurückzuhalten nicht bei allen Menschen gleich sein wird, sondern in individuellen Grenzen schwankt. *Leube*[2]) glaubt daher 2 Kategorien für diejenigen gesunden Menschen statuiren zu müssen, deren Urin Eiweiss enthält:

*α*) Die 1. Kategorie umfasste dann Individuen, die auch ohne vorangehende Körperanstrengung bei sonst physiologischem Verhalten Eiweiss im Urin entleeren;

*β*) die 2. Kategorie dagegen diejenigen, deren Urin nur nach körperlichen Anstrengungen eiweisshaltig wird.

Bei der *ersten Kategorie* von Fällen physiologischer Albuminurie müsste von jeder Annahme abnormer Circulation in den Nieren und ähnlichen Störungen abgesehen werden, da wir es hier mit ganz gesunden Individuen und einem ruhigen, normalen Verhalten zu thun haben. Es bliebe daher unter solchen Umständen zur Erklärung jener auffälligen Erscheinung kaum etwas anderes übrig, als eine *angeborene abnorme Beschaffenheit der Glomeruluswand*, eine *grössere Porosität der Filtrationsmembran*, *Defecte im Epithelüberzug* und Aehnliches anzunehmen, so dass die gewöhnliche Fähigkeit der Glomerulusgefässwand, colloiden Eiweissstoffen des Blutes den Durchtritt zu verwehren, bei solchen Individuen unvollständig geworden ist.

---

1) *Johnson*, Latent Albuminuria, its etiology and pathology. Brit. Med. Journal. 13. Dec. 1879.

2) *Leube* a. a. O.

Bei der anderen Kategorie von Menschen wäre zwar die natürliche Beschaffenheit der Gefässmembran und der Epithelien in der angedeuteten Weise abnorm durchlässig, doch für gewöhnlich trotzdem noch im Stande den Uebertritt des Bluteiweisses in den Harn zu verhindern; beide aber, Membran und Epithelien verlören diese Eigenschaft, sobald erhöhte Anforderungen in dieser Beziehung an sie gestellt würden, speciell wenn die betreffenden Individuen sich grosser körperlicher Anstrengung aussetzten. Eine Erklärung warum diese Momente, körperliche Anstrengung und Bewegung den Eiweissaustritt aus dem Glomerulus begünstigen und wieder nicht, ist gegenwärtig nicht vollgültig zu erbringen.

Dieser rein mechanischen Erklärung gegenüber müssen wir noch die von Rosenbach [1]) aufgestellte Hypothese in Betracht ziehen, dass wir in den Nieren ein regulatorisches Organ vor uns hätten, durch dessen Thätigkeit, wenn das Blut von Eiweiss überladen ist oder wegen gewisser Veränderungen in den blutbereitenden Organen vorübergehend eine geringere Fähigkeit besitzt Eiweiss aufzunehmen oder das aufgenommene zu binden, der Ueberschuss von nicht gebundenem (unverbranntem oder unverbrennbarem) Eiweiss ausgeschieden wird. Die Eiweissausscheidung im Harn wäre alsdann nicht als Effect der durch abnorme Blutmischung geschädigten Nierenthätigkeit, sondern als Ausdruck einer regulirenden Function der normalen Niere, durch die das Blut auf seine normale Concentration zurückgeführt oder von überflüssigen Stoffen befreit wird, zu betrachten. Dass Zerfallsproducte des Eiweisses Entzündungsproducte oder andere durch pathologische Processe gebildete Abspaltungsstoffe des Eiweisses geradeso wie Infectionsstoffe ins Nierensecret übertreten können und so zur Ausscheidung kommen, unterliegt keinem Zweifel. Inwieweit aber dabei die Niere noch als normales Organ thätig und die Albuminurie nur der Ausdruck einer regulatorischen Function ist und nicht selbst ein Zeichen pathologischer Vorgänge in derselben, bedarf noch weiterer Untersuchung, um als Hypothese gelten zu können. Das im Blute überschüssig angehäufte Eiweiss zu entfernen, liegt zweifellos nicht in der Function der Niere. Dagegen sprechen in erster Linie die oben angeführten Ernährungsversuche mit Hühnereiern, wobei von unserem Hunde 423,1 Grm. Hühnereiereiweiss = 3,4 mal soviel als sein eigenes

1) O. Rosenbach, Zur Lehre von der Albuminurie. Zeitschr. f. klin. Med. Bd. VI. Heft 3. S. 240. 1883.

Blutplasma Eiweiss enthielt, aufgenommen wurde, ohne dass eine Spur davon durch den Harn ausgeschieden worden wäre, und auch von den übrigen Versuchspersonen Hühnereiweiss bis zu 64,0 Grm. längere Zeit fortgenommen wurde, ohne dass Eiweiss im Urin nachgewiesen werden konnte oder die vorhandene Albuminurie vermehrt worden wäre.

Wir werden daher in Bezug auf die uns hier interessirende Eiweissausscheidung bei sonst gesunden Menschen die von Leube gegebene mechanische Erklärungsweise vorerst beibehalten müssen.

Experimentell nachgewiesen wurde der Einfluss, welchen Veränderungen des Blutdruckes auf das Durchtreten von Eiweiss durch die Nierengefässe ausüben, in vielfach modificirter Weise sowohl durch Erhöhung und Verminderung des arteriellen Blutzuflusses, als auch durch Hemmung des Blutabflusses aus den Nierenvenen und durch den Druck, welchen der aufgestaute Harn nach Unterbindung der Ureteren auf die Blutgefässe in den Nieren ausübt. Interesse für uns haben an diesem Orte nur die Ergebnisse aus jenen Versuchen, in welchen eine directe Aenderung im Zu- und Abfluss des Nierenblutes vorgenommen wurde.

1. Erhöhung des Druckes im Aortensystem.

Am wenigsten befriedigende Resultate ergaben die Versuche, durch arterielle Drucksteigerung eine Eiweissausscheidung im Harn herbeizuführen.

Sowohl bei elektrischer Reizung des Halsmarkes, als auch bei Unterbindung der Carotiden oder Unterbindung der Aorta selbst muss die nachfolgende Eiweissausscheidung einer anderen Ursache als der Druckerhöhung in der Nierenarterie zugeschrieben werden. Im ersten Falle dürfte, wie Grützner[1]) gezeigt hat, die Albuminurie von dem durch die elektrische Reizung hervorgerufenen und ihr vorausgehenden Krampf der kleinen Arterien abhängen, während sie bei der Unterbindung der Carotiden lediglich Folge der dadurch herbeigeführten Reizung des vasomotorischen Centrums (nach Nawalichin)[2]) ist und die Unterbindung der Aorta selbst bedingt eine zu eingreifende Operation, bei welcher leicht eine Zerrung oder Verletzung der Nn. splanchnici stattfinden kann. Es stehen daher auch bei den letzteren Experimenten positive und negative Resultate einander gegenüber und man ist wohl berechtigt, diese als die richtigeren anzusehen.

---

1) Grützner, Pflüger's Archiv. Bd. XI. 1875. S. 370.

2) Nawalichin, Centralbl. f. d. med. Wiss. 1870. S. 483.

Ferner hat M. Hermann[1]) und Knoll[2]) nach Durchschneidung der Nierennerven nur bei Nebenverletzungen Albuminurie beobachtet.

Endlich lässt sich auch die von Senator nach einer hinreichend schnell und lang fortgesetzten Erhöhung der Körpertemperatur um 1,5—3,0° C. erzeugte Albuminurie noch auf andere Ursachen als auf eine einfache Erhöhung des Blutdruckes zurückführen, und es bliebe eigentlich nur die nach Muskelarbeit beobachtete Eiweissausscheidung als einziger Beweis übrig für die Abhängigkeit derselben von der Erhöhung des Blutdruckes im Aortensystem.

In Anbetracht dieser Thatsachen hält Heidenhain[3]) es überhaupt nicht für wahrscheinlich, dass bei einem normalen Zustande der Nieren eine durch vermehrte arterielle Blutzufuhr herbeigeführte Drucksteigerung innerhalb der Knäuelgefässe zur Albuminurie führen könne.

2. Beschränkung oder Aufhebung der arteriellen Blutzufuhr zu den Nieren.

Während es bisher nicht gelang, durch Erhöhung des arteriellen Blutzuflusses und des Druckes in den Knäuelgefässen eine Albuminurie zu erzeugen, die nur auf diese Ursache zurückzuführen wäre, ist es unschwer, durch Beschränkung oder gänzliche Absperrung der Blutzufuhr eine Eiweissausscheidung im Harn zu erhalten.

Schon nach einem kurzdauernden, 8—10 Minuten langen Verschluss der Art. renalis zeigt sich ein deutlicher Uebergang von Eiweiss in den Harn, und zwar durch die Knäuelgefässe, während die Harnkanälchen selbst noch intact erscheinen und nur bei länger anhaltendem Verschluss der Arterien an der Eiweissausscheidung sich betheiligen.

Auch eine länger andauernde Verminderung des Blutzuflusses durch beträchtliche Verengung der Nierenarterie macht die Knäuelgefässe durchlässig für Eiweiss und der Uebergang von Eiweiss in den Harn erfolgt, wie M. Hermann und van Overbeck beobachteten, schon während der noch bestehenden Verminderung des arteriellen Zuflusses, wobei die Menge des abgesonderten Harns selbst ganz beträchtlich reducirt ist. Eine Beimengung von Blut wurde bei dieser Form von Circulationsstörung in den Nieren nur ausnahmsweise im Urin gefunden.

---

1) M. Hermann, Wiener akad. Sitzungsber. 1861. XLV. S. 317.

2) Knoll, Eckard's Beiträge zur Anat. u. Phys. 1870. VI. S. 39.

3) R. Heidenhain, Phys. der Absonderungsvorgänge. Handb. der Phys. von Hermann. Bd. V. 1. S. 371.

3. Einengung oder Absperrung des venösen Abflusses aus den Nieren.

Bedeutung für unsere Frage und für die Eiweissausscheidung im Harn durch venöse Stauungen überhaupt können wohl nur jene Experimente haben, bei welchen nur eine kurzdauernde Unterbrechung des Blutabflusses aus den Nierenvenen stattgefunden hat.

Ludwig[1]) hat zuerst Versuche in diesem Sinne ausgeführt und nachgewiesen, wie durch den Verschluss der Nierenvenen, wenn der arterielle Zufluss erhalten bleibt, die Harnkanälchen der Pyramiden- und Marksubstanz von den sie umgebenden, stark erweiterten Venen zusammengedrückt werden selbst bis zur vollständigen Impermeabilität und der Harnabfluss aufhört, bis der Blutstrom wieder freigegeben wird.

Wenn nach kurzdauerndem Venenabschluss die Niere herausgenommen wird, so lassen sich an derselben vorerst nur eine starke Ausdehnung der zahlreichen, im Nierenmark verlaufenden Gefässe, aber noch keine deutlichen Zeichen von Eiweissausscheidung, sicher nicht in den Bowman-Müller'schen Kapseln, erkennen.

Hat dagegen der Venenverschluss 8—12 und höchstens 15 Minuten angedauert, so findet man schon Eiweissklümpchen, auch wohl geschrumpfte Blutkörperchen in den Harnkanälchen, namentlich in der Marksubstanz und in den Sammelröhren, während in den Kapseln noch keine Eiweissablagerungen stattgefunden haben.

Erst bei länger anhaltender Unterbrechung des venösen Abflusses tritt auch in den Kapseln die Eiweissausscheidung deutlich hervor. Je nach der Dauer der Stauung sind auch die Epithelien der mit Eiweiss gefüllten Kanälchen entweder noch vollständig gut an ihrer Unterlage haftend erhalten, oder sie werden bereits durch eine Lage geronnenen Eiweisses von derselben abgedrängt.

Das für uns Beachtenswertheste in diesen Versuchen ist demnach, dass bei einer venösen Stauung, die hier durch Absperrung des venösen Abflusses und fortbestehenden arteriellen Zufluss bewirkt wird, die Marksubstanz der Niere am frühesten zu leiden hat und die abnorme Eiweissausscheidung zuerst in den Harnkanälchen stattfindet und erst später in den Kapseln nachgewiesen werden kann.[2])

Wie der vollständige Verschluss scheint auch die theilweise Einengung der Vena renalis oder die Unterbindung der unteren Hohlvene auf die Eiweissausscheidung in den Nieren einzuwirken; Bedingung ist auch hier nur, dass die Behinderung des venösen Ab-

---

1) Ludwig, Wiener akad. Sitzungsber. XLVIII. 1863.

2) Senator a. a. O. S. 57.

flusses nicht zu lange andauert. Senator deutet die Resultate, welche Weissgerber und Perls bei ihren Versuchen erhalten haben, in diesem Sinne.

Die in den vorliegenden Versuchen ausgeführten Druckänderungen in den Nierengefässen, wobei die Druckänderung nur einseitig entweder den arteriellen Strom beeinflusst, während der venöse frei bleibt oder bei unbehindertem arteriellen Zufluss das venöse Blut aufgestaut wird, kommen in der Pathologie der Circulationsstörungen entweder gar nicht oder nur äusserst selten zur Beobachtung. In den Fällen von Störungen des hydrostatischen Gleichgewichts, deren Regulirung unsere Aufgabe bildet, hat der Druck sowohl in den arteriellen wie in den venösen Gefässen Aenderungen erlitten, indem infolge des in den Kreislauf eingeschalteten Hindernisses, der insufficienten Herzthätigkeit, der noch mangelnden oder wieder aufgehobenen Compensation, der arterielle Zufluss mehr oder weniger herabgesetzt ist, indess durch die im rechten Herzen sich aufstauenden venösen Blutmassen die Nierenvenen ihr Blut nur unvollständig entleeren können und der Druck bis in die Capillaren hinein sich erhöht hat.

Durch die Verminderung des zufliessenden und Hemmung des abfliessenden Blutes erfolgt aber eine Abnahme der Stromgeschwindigkeit in der Niere. Heidenhain[1]) hat nun gezeigt, dass von der Geschwindigkeit des Blutlaufs in den Nieren die Absonderungsgeschwindigkeit des Harns abhängt, und man wird nach seinen Untersuchungen und den berechtigten Einwänden gegen die Filtrationstheorie die Ausscheidung des Harns aus den Knäuelgefässen der secretorischen Thätigkeit der diese bedeckenden Epithelzellen zuschreiben müssen. Aber ebenso wird die Durchlässigkeit der Knäuelgefässe für Eiweiss in Abhängigkeit von der Integrität der Glomerulusepithelien gebracht werden müssen, die immer gestört wird, wenn die Blutgeschwindigkeit und Sauerstoffzufuhr in den Nieren unter diejenige Grenze sinkt, welche für die normale Ernährung der Knäuelepithelien nothwendig ist.[2]) Der Gefässbezirk, von welchem aus in den zwei Versuchsreihen, die uns hier interessiren, Beschränkung des arteriellen Zuflusses und Behinderung des venösen Abflusses, die Eiweissausscheidung erfolgte, waren im ersteren Falle die Knäuelgefässe, im zweiten die Harnkanälchen der Marksubstanz und die Sammelröhren.

1) Heidenhain a. a. O. 2) Heidenhain a. a. O.

Die Lösung unserer therapeutischen Aufgabe wird nicht wesentlich berührt durch die noch unentschiedene Frage, ob der Uebergang von Eiweiss aus den Knäuelgefässen und Harnkanälchen durch Filtration stattfindet, also einfache Wirkung der Druckänderung ist, oder als eine Folge der gestörten Secretionsthätigkeit durch Herabsetzung der Blutstromgeschwindigkeit in den Nieren und der verminderten Sauerstoffzufuhr zu den Epithelien der Knäuelgefässe und Harnkanälchen. Immer stellt sich vor uns die Aufgabe so, dass wir zu versuchen hätten, einen Ausgleich zwischen arteriellem und venösem Strome zu finden und nur die durch diesen Ausgleich erzielten Folgen hätten nach den beiden einander gegenüberstehenden Hypothesen eine verschiedene Deutung nothwendig.

Bedingungen[1]), die hydrostatischen Störungen im Blutstromgebiet der Nieren auszugleichen, wären aber demnach

1. eine Erhöhung des arteriellen Druckes durch vermehrte Füllung des Aortensystems und vermehrten Blutzufluss durch die Arteria renalis,
2. eine Herabsetzung des venösen Druckes durch gesteigerten Abfluss aus dem venösen Apparat speciell aus der Vena renalis.

Die Mittel, durch welche wir im Stande sind, Aenderungen im Blutdruck und in der Füllung des Gefässapparates in dem obigen Sinne zu erreichen, haben wir bereits angegeben, sie liegen in der Erhöhung der Muskelthätigkeit und insbesondere der Herzaction durch Steigen und Bergsteigen. Wir haben durch Bestimmung des Blutdruckes und der Füllung der Arterien sowie durch sphygmographische Aufzeichnungen des Pulses den mächtigen Einfluss nachgewiesen, welchen die beim Steigen zur Verwendung kommende Muskelthätigkeit auf das Herz, die Gefässe und den Blutumlauf ausübt. Recapituliren wir die Ergebnisse aus den erwähnten Versuchen, so erhalten wir eine gesteigerte Energie der Herzthätigkeit, eine Erweiterung der Arterien, eine Abnahme ihrer Wandspannung, eine erhöhte Füllung des Aortensystems und Steigerung des arteriellen Druckes, zum Theil compensirt durch Gefässerweiterung, während der Abfluss des Blutes aus den Venen in das rechte Herz erleichtert, der Druck im Venensystem, speciell in der Vena cava inf. herabgesetzt, die Blutstauung vermindert oder aufgehoben wurde und die Geschwindigkeit der Blutbewegung selbst eine Zunahme erfuhr.

---

1) Vergl. hierzu: J. M. Setschenoff, Zur Frage vom Blutkreislauf in den Nieren. Wratsch 1883. No. 8 (russisch). Centralbl. f. d. med. Wiss. 1884. Nr. 3.

Suchen wir uns die mögliche Beeinflussung der Circulation in der Niere durch das Steigen und Bergsteigen klar zu machen, so kann dieselbe in zweierlei Weise geschehen:

1. durch Erhöhung des Blutzuflusses zu den Nieren oder
2. durch absolute oder relative Verminderung desselben,

beide Erscheinungen müssten wir als Folge der Muskelarbeit und der Einwirkung des Steigens auf die Energie der Herzthätigkeit und auf die vasomotorische Erregung ansehen.

Setzen wir nun zuerst voraus

A) dass die obigen Veränderungen, welche wir im Aortensystem während und nach dem Bergsteigen nachgewiesen, in toto auch auf die Nierengefässe sich erstrecken und bringen wir sie mit den vorliegenden Störungen der Nierencirculation, Verminderung des arteriellen Zuflusses und Hemmung des venösen Abflusses, in Beziehung, so können wir nach der Art und Grösse der Einwirkung unseren Einfluss auf den Blutdruck und die Stromgeschwindigkeit in der Niere und damit auf die Eiweissausscheidung bemessen.

Betrachten wir sogleich die Folge einer solchen Circulationsänderung in ihren äussersten Consequenzen, so würden wir

1. durch eine starke Erhöhung des arteriellen Druckes nur möglicherweise, da bisher dafür noch keine experimentellen Beweise vorliegen und es von anderer Seite (Heidenhain) überhaupt bezweifelt wird, eine Ausscheidung von Albumin oder eine Vermehrung einer bereits bestehenden durch die Knäuelgefässe erhalten. Es wäre dies dann eigentlich doch nur ein Vorgang, der auch schon physiologisch vorbereitet ist oder vielmehr, wie die Beobachtungen von Leube und Anderen zeigen, bei gesunden Menschen vorkommt und hier nur eine Steigerung erfahren würde.

2. Dagegen würde unbedingt durch Abnahme der venösen Blutmenge, durch Herabsetzung des Blutdruckes in der unteren Hohlvene, und in den Capillaren und der dadurch gesteigerten Geschwindigkeit der Blutbewegung ein bereits bestehender Uebergang von Eiweiss durch die Nierencapillaren in die Harnkanälchen vermindert werden oder zeitweise zum Stillstande kommen. Im Gegensatz zu der vorher erwähnten Eiweissausscheidung müssen wir diese vorzugsweise in die Harnkanälchen erfolgende als rein pathologischen Process auffassen.

Nach diesen theoretischen Erwägungen würde man also bei einer durch Stauung bedingten Albuminurie auf der einen Seite eine erhöhte Eiweissausscheidung durch die Knäuelgefässe erhalten und eine verminderte durch die Nierenvenen und Harnkanälchen, so dass

durch das Plus aus dem einen Gefässbezirk das Minus des anderen gedeckt werden oder selbst ein Ueberschuss verbleiben könnte.

B) Im Gegensatz zu dieser Erhöhung der arteriellen Blutmenge in den Nieren hätten wir aber auch das Zustandekommen eines verminderten Zuflusses zu denselben in Erwägung zu ziehen.[1])

Da in unseren Versuchen nicht nur während des Bergsteigens, sondern auch noch längere Zeit nach demselben eine erhöhte Triebkraft des Herzens und eine ganz bedeutende Vermehrung des arteriellen Blutes gefunden wird, die nur durch Capacitätszunahme der Arterien infolge der Herabsetzung des Gefässtonus aufgenommen werden konnte, so würde eine Verminderung der Blutmenge in den Nieren und Abnahme ihres Volumens nur dadurch stattfinden können, dass sich im Bereich der Nervi splanchnici das Lumen der Gefässe verkleinert, die Arterien sich zusammenziehen und ihre Wand sich stärker anspannt. Dadurch aber würde der Druck in den Nierenarterien selbst noch weiter erhöht werden und der arterielle Zufluss zu den Nieren selbst könnte immerhin noch grösser als der sonstige durch die Kreislaufsstörungen herabgesetzte und nur improportional der übrigen Füllung des Aortensystems ausfallen. Dagegen wird der Blutdruck in den Nierenvenen ganz entschieden abnehmen, da die venöse Strömung in der unteren Hohlvene beschleunigt und die Aspirationskraft des Herzens und Brustkorbes hochgradig gesteigert ist, so dass der Abfluss des Nierenvenenblutes in die untere Hohlvene dadurch erleichtert oder dasselbe vielmehr angesaugt wird. Eine Druckerhöhung in der V. renal. würde während des Steigens nur dann eintreten, wenn der Andrang des venösen Blutes zum rechten Herzen so stürmisch wird, dass es zu momentaner Rückstauung und Dyspnoë kommt, welche aber durch vorsichtiges Steigen nach der angegebenen Weise unter rechtzeitiger Unterbrechung und vertiefter Respiration nicht leicht eintreten wird. Dass bei dyspnoischer Erregung und momentaner Athmungsbehinderung eine Verkleinerung des Nierenvolumens unter Erhöhung des arteriellen Blutdruckes eintritt, haben Cohnheim und Roy[2]) in ihren Versuchen mit dem Onkographen nachgewiesen.

Durch Erhöhung des arteriellen Druckes und Verminderung des venösen wird nun die Stromgeschwindigkeit in den Nieren beschleunigt werden und wenn die Harnabsonderung während solcher Touren

---

1) Die berechtigten Einwendungen gegen die Versuche von J. Ranke: Die Blutvertheilung u. s. w. Leipzig 1871 s. bei Heidenhain, Senator a. a. O. S. 51.

2) J. Cohnheim und Ch. S. Roy, Untersuchungen über die Circulation in den Nieren. Virch. Arch. Bd. 92. H. 3. S. 437.

vermindert erscheint, so liegt der Grund sicher nicht in der Druckabnahme des Blutes in der Niere bei erhöhter Muskelthätigkeit, sondern ist im einzelnen Falle vorzüglich bedingt von dem Zuströmen eines Blutes von grösserer Dichtigkeit, das einen beträchtlichen Theil seines Wassergehaltes durch die Wasserausscheidung aus der Haut bereits abgegeben hat.

Für diese Theorie sprechen auch die Bestimmungen der Harnmenge, welche in den S. 61 ausführlich verzeichneten Versuchen von Dr. N. erhalten wurden. Die hier vorausgesetzten Bedingungen sind im Circulationsapparat des Kranken vollkommen gegeben: Verminderte Füllung der Arterien, Herabsetzung des arteriellen Druckes, vermehrte Blutmenge in den Venen, Erhöhung des venösen Druckes, und nach mehrstündiger Einwirkung der Bewegung, des Steigens und Bergsteigens auf den Circulationsapparat, ganz bedeutende Vermehrung der arteriellen Blutmenge, Erhöhung des Blutdruckes in den Arterien, Abnahme der Arterienwandspannung und durch diese Veränderungen in der Blutvertheilung und Erhöhung der Triebkraft des Herzmuskels: Abnahme des Blutdruckes in den Venen, gesteigerten Abfluss des Blutes zum rechten Herzen.

Nach unsern Voraussetzungen ergebe sich als Resultat dieser Veränderungen im Kreislauf eine Zunahme des Drucks in der Nierenarterie, der Niere würde wieder mehr arterielles Blut zugeführt werden, während zu gleicher Zeit eine Herabsetzung des Druckes in der V. renalis durch den erleichterten Abfluss des Nierenvenenblutes eintrete und durch diese beiden Factoren die Geschwindigkeit der Blutströmung in der Niere gesteigert würde. Dadurch aber würde nicht nur mehr Absonderungsmaterial den Nieren zugeführt, sondern auch durch reichlichere Sauerstoffversorgung die Absonderungsthätigkeit der Zellen erhöht werden. In unserem speciellen Falle dürften wir daher bei den oben verzeichneten Versuchen keine oder keine auffallende Verminderung der Harnabsonderung während starker Körperbewegungen, beim Steigen und Bergsteigen erhalten und die etwaige Reduction der Harnmenge müsste sich leicht aus dem Zuströmen eines durch starke Wasserabgabe durch die Haut wasserärmern Blutes erklären lassen.

Nachstehende Tabelle enthält eine Zusammenstellung der in diesen Versuchen uns hier interessirenden Ergebnisse:

| Versuchsnummer | Erstiegene Höhe in Meter über der Thalsohle (786 Mt.) | Zeit des Versuches in Stunden | Mittlere Temperatur in ° C. | Körpergewicht in Kilo | Gesammtverlust am Körpergewicht in Kilo | Verlust durch den Harn in Grm. | Verlust in der Stunde in Grm. | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | Gesammtverlust | durch den Harn | durch Haut und Lungen |
| I | — | $3^3/_4$ | 18,2 | 53,600 | 0,300 | **136,0** | 80,0 | **36,3** | 43,7 |
| II | — | 3 | 13,2 | 53,200 | 0.350 | **148,0** | 116,6 | **49,3** | 67,3 |
| III | 362 | $3^3/_4$ | 28,7 | 53,550 | 1.104 | **150,0** | 294,4 | **40,0** | 255,2 |
| IV | 362 | $4^3/_4$ | 25,3 | 54,250 | 1,254 | **191,0** | 264,0 | **40,2** | 223,7 |
| V | 957 | $7^1/_4$ | 32,2 | 53,850 | 1,948 | **222,5** | 268,7 | **30,6** | 238,0 |
| VI | 1104 | $9^1/_2$ | 22,7 | 53,600 | 2,056 | **363,5** | 216,4 | **38,2** | 178,2 |
| VII | 768 | 6 | 22,1 | 53.320 | 1,475 | **233,0** | 245,8 | **38,8** | 207,0 |

Zu beachten ist in diesen Versuchen die geringe Flüssigkeitsaufnahme des ausserordentlich drainirten Kranken und die daraus resultirende geringe Harnmenge. (Bezüglich der Aufnahme von Speisen und Getränken während der Versuche vergl. S. 55 u. f.)

Die in den Vormittagsstunden von dem Kranken entleerte Harnmenge betrug im Durchschnitt nach vielfachen Untersuchungen in Schliersee u. M. stündlich 30,0—37,0 Grm. In dem Versuche 1 mit $3\frac{3}{4}$ stündiger Ruhe wurden 36,3 Grm. Harn pro Stunde erhalten. In den übrigen Versuchen ist mit Ausnahme von Versuch 5 diese Zahl überschritten worden und selbst in erheblicher Weise. In Versuch 2, in welchem die niedrigste mittlere Temperatur 13,2° C. im Freien beobachtet wurde, betrug die Harnmenge 49,3 Grm. für eine Stunde, und in Versuch 5, in welchem die mittlere Temperatur bis auf 32° C. in der Sonne anstieg, 30,6 Grm., während die stündliche Wasserabgabe durch Haut und Lungen in Versuch 2 67,3 und in Versuch 5 238,0 Grm. erreichte. In diesen sämmtlichen Versuchen konnte also eine *Zunahme der Harnabsonderung unter dem Einflusse erhöhter Muskelthätigkeit, des Steigens und Bergsteigens auf den pathologisch veränderten Blutlauf in den Nieren nachgewiesen werden.* Damit ist aber eine Herabsetzung des arteriellen Blutzuflusses, Abnahme des Blutdruckes in den Arterien und Verlangsamung der Circulation vollständig ausgeschlossen.

Bei reichlicherer und weniger geregelter Flüssigkeitsaufnahme und -Abgabe unter anderen, resp. normalen hydrostatischen Bedingungen, dürften diese Vorgänge weniger leicht zu übersehauen sein.

Wenn wir uns nun vorstellen wollen, dass die Circulation der Niere durch Steigen und Bergsteigen in dieser Weise sich gestaltet, so haben wir also ganz entschieden immer mit einem *erhöhten Druck* in den *Arterien*, zusammengesetzt aus der erhöhten Triebkraft des Herzens und der grössern Blutmenge im Aortensystem und einem *verminderten* in den *Venen* zu rechnen, wobei möglicher Weise *nur* der momentane Blutgehalt der Niere selbst ein geringerer sein könnte, und die Veranlassung zur Eiweissausscheidung durch den Harn oder die Steigerung einer bereits vorhandenen dürfte, wie bei unserer ersten Voraussetzung, in denselben Ursachen gelegen sein.

Die Grösse einer derartigen Eiweissausscheidung während und unmittelbar nach solchen Einwirkungen liesse es aber unentschieden, inwieweit erfolgreich oder nachtheilig gegen die zu Grunde liegenden Störungen im Gefäss- und Secretionsapparat der Nieren vorgegangen wurde. Erst in der *späteren Zeit*, wenn die nächsten Folgen der ersten Einwirkung, die von uns vorausgesetzte, aber noch nicht nachgewiesene Eiweissausscheidung durch die Knäuelgefässe oder die Steigerung der bereits vorhandenen durch die Erhöhung des arteriellen Druckes während einer angestrengten Muskelthätigkeit, wieder aufhören, würde die *Verminderung der Eiweiss-*

menge im Harn, namentlich in Verbindung mit anderen Symptomen, welche auf einen Ausgleich der früheren Stauungen schliessen lassen, den stattgehabten Erfolg einer mechanischen Correction der Kreislaufsstörungen auf die Eiweissausscheidung zweifellos constatiren. Das unmittelbare Resultat irgend eines experimentellen Versuchs oder auch einer Reihe von solchen Versuchen, würde immerhin nur von untergeordneter Bedeutung sein. Nur eine absolute Verminderung oder ein Sistiren der Eiweissausscheidung im Harn nach angestrengter Muskelthätigkeit, die aber a priori nicht zu erwarten ist, würde ein directer Beweis für die günstige Beeinflussung des Nierenblutstromes sein. Ausserdem sind wir noch vollkommen im Unklaren, ob und wieviel Eiweiss nach angestrengter Körperbewegung beim Gehen in der Ebene, beim Steigen oder Bergsteigen von gesunden Nieren durch die Glomeruli oder bei vorhandenen Störungen des hydrostatischen Gleichgewichts und gleichzeitiger Nierenerkrankung einerseits von den Glomerulis, andererseits von den Harnkanälchen und Sammelröhren ausgeschieden wird.

Zur vergleichenden Bemessung der Grösse des Einflusses, welchen wir durch das Bergsteigen auf die Nieren oder vielmehr auf die Eiweissausscheidung durch dieselben ausüben, habe ich eine Reihe von Untersuchungen des Urins vollkommen gesunder Menschen vorgenommen, und zwar einmal desjenigen, der Abends unmittelbar nach einer meist grösseren und anstrengenden Bergpartie gelassen wurde, dann jenen, welchen die Personen während der Nacht und im Laufe des Vormittags entleerten. Wo es nothwendig erschien, wurde dann auch mit dem bei ruhigem Verhalten während der nächsten Tage abgesonderten Harn eine sorgfältige Prüfung vorgenommen.

In der folgenden Tabelle gebe ich eine übersichtliche Zusammenstellung dieser Untersuchungen zugleich mit der Aufzeichnung des Alters der Personen und der Grösse der Arbeitsleistung innerhalb einer bestimmten Zeit.

Unter 33 Personen wurde nur 1 mal (No. 3. Herr M. P. 17 Jahre alt aus Frankfurt a. M.) Eiweiss im Urin und zwar nicht in dem unmittelbar nach der Bergbesteigung (Wendelstein mit 1063 Meter Höhe über der Thalsohle), sondern in dem am folgenden Vormittage gelassenen aufgefunden. Schon am Abend desselben Tages hatte die Eiweissausscheidung wieder vollständig sistirt und war auch am nächstfolgenden zweiten Tage nach der Bergbesteigung nicht wieder aufgetreten. Als der junge Mann eine kleinere Tour unternommen und einen Berg von nur 957 Meter Höhe über der Thal-

| Nummer | Namen, Stand, Heimath | Alter | Zeit die auf d. Tour verwendet wurde | Erstiegene Höhe von der Thalsohle aus in Meter | Eiweiss oder eiweissartige Verbindungen im Harn | | Bemerkungen | Bezeichnung der Tour |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Serum-albumen | Hemi-albu-mose | | |
| 1 | Dr. W., Gelehrter, Berlin | 40 | 10 | 1104 | — | — | — | Jägerkamp, Rothwand, Wurzelhütte. |
| 2 | J. W., ehem. Buchhalter, München | 54 | 12 | 1104 | — | — | — | Urspring, Kloascherthal, Maroldschneid, Auerspitze, Rothwand, Wurzelhütte; sehr anstrengend. |
| 3 | M. P. } Studenten, Frankfurt a. M. | 17 | 14 | 1063 | Spuren | — | — | Schliersee, Bayerischzell, Wendelstein u. retour. |
| 4 | J. P. | 18 | 14 | 1063 | — | — | — | |
| 5 | W. K., Student, München | 22 | 8 | 1104 | — | — | — | Schliersee, Wurzelhütte, Rothwand, Grosstiefenthal, Geitau und retour. |
| 6 | S., Lieutenant, München | 24 | 8 | 1104 | — | — | — | |
| 7 | Frau E. R., München | 30 | 9 | 1048 | — | — | — | Von Bayerischzell auf d. Rückweg im Gewitter; erschöpft angekommen. |
| 8 | Gr. N., Professor, Wien | 42 | 9 | 1048 | — | — | — | |
| 9 | J. O., Schuster, Schliersee | 45 | 6 | 957 | — | — | — | Schliersee, Jägerkamp u. retour. |
| 10 | M. K., Handelsschüler, München | 17 | 6 | 957 | — | — | — | |
| 11 | J. K., Künstler, München | 18 | 6 | 957 | — | — | — | |
| 12 | A. S., Kaufmann, Leipzig | 41 | 28 | 896 | — | — | — | 2 Tagespartien: Bodenschneid, Stümpfling, Tegernsee, Kühzagel. |
| 13 | Frl. G. H., Leipzig | 16 | 28 | 896 | — | — | — | |
| 14 | Frl. A., Leipzig | 17 | 28 | 896 | — | — | — | |
| 15 | A., Assessor, München | 45 | 28 | 896 | — | — | — | |
| 16 | H., Oberlehrer, Leipzig | 43 | 14 | 1104 | — | — | — | Schliersee, Rothwand, Miesing, Geitau, retour. |
| 17 | K., Privatier, München | 41 | 14 | 1104 | — | — | — | |
| 18 | v. P., Maler } Frankfurt a. M. | 40 | 8 | 1063 | — | — | — | Bayerischzell, Wendelstein, Bayerischzell. |
| 19 | Frau v. P. | 32 | 8 | 1063 | — | — | — | |
| 20 | M. R., Beamter, München | 47 | 8 | 1063 | — | — | — | |
| 21 | A. S., Kaufmann, Leipzig | 43 | 20 | 1063 | — | — | — | Ueber Bayerischzell auf den Wendelstein, denselben Tag zurück nach Neuhaus u. andern Tags in die Falepp u. retour. |
| 22 | A. S., Söhnchen desselben | $6^{1}/_{4}$ | 20 | 1063 | — | — | — | |
| 23 | M. S., Tochter desselben | 10 | 20 | 1063 | — | — | — | |
| 24 | H. R., Kindermädchen „ | 24 | 20 | 1063 | — | — | — | |
| 25 | Dr. F., Prof., München | 47 | 6 | 896 | — | — | — | Schliersee, Bodenschneid und retour. |
| 26 | G. H., Buchhändler, München | 47 | $9^{1}/_{2}$ | 1104 | — | — | — | Falepp, Rothwand, Wurzelhütte und retour. |
| 27 | v. K., Chemiker, Wien | 25 | 9 | 1104 | — | — | — | Wurzelhütte, Rothwand, Geitau und retour. |
| 28 | Dr. L. St., prakt. Arzt, München | 36 | $5^{1}/_{2}$ | 974 | — | — | — | Gries a. Brenner, Padaunerkogel und retour. |
| | Derselbe | „ | 10 | 1254 | — | — | — | Gries a. Br., Blasen- und Kalbenjoch und retour. |
| 29 | C. G., Zoll-Rech.-Comm., München | 29 | 7 | 773 | — | — | — | Vom Rainthaler-Bauern direct auf den Schachen und retour; sehr steil. |
| 30 | Dr. M. St., Privatdocent, München | 31 | 7 | 773 | — | — | — | |
| | Von dem letzteren | „ | 17 | 2040 | — | — | — | Vorder Graseck, Knorrhütte, Zugspitze, Rainthaler-Bauer, Partenkirchen. |

| Nummer | Namen, Stand, Heimath | Alter | Zeit die auf d. Tour verwendet wurde | Erstiegene Höhe von der Thalsohle aus in Meter | Eiweiss oder eiweissartige Verbindungen im Harn | | Bemerkungen | Bezeichnung der Tour |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Serumalbumen | Hemialbumose | | |
| 31 | J. P., Beamter, München | 38 | 10 | 1104 | — | — | Herzhypertrophie | Neuhaus, Jägerkamp, Rothwand, Wurzelhütte zurück Neuhaus. |
| 32 | S. M., Assessor, München | 42 | 12 | 1104 | — | Spuren | Herzpalpitationen (?) | Urspring, Kloascherthal, Maroldschneid, Auerspitze, Rothwand, Wurzelhütte, Neuhaus; sehr anstrengend. |
| 33 | J. S., Antiquar, München | 58 | 8 | 372 | — | — | Skoliose | Schliersee, Kühzagel, retour. |
| 34 | Frau N., Wien | 23 | 9 | 1048 | — | Spuren | Fettleibigkeit und Fettherz | Bayerischzell, Wendelstein und retour; Gewitter. |
| 35 | Dr. F., München | 40 | 6 | 896 | — | — | Nervöses Herzklopfen | Schliersee, Bodenschneid und retour. |

sohle erstieg, blieb der Harn eiweissfrei, dagegen ging wieder Eiweiss in den Urin über, als derselbe auf mein Verlangen noch einmal eine Partie auf den ersteren Berg ausgeführt hatte. Auch hier war wieder der Abends nach der Besteigung und während der Nacht entleerte Urin eiweissfrei, der am nächsten Vormittag gelassene eiweisshaltig; am darauffolgenden Abend und am zweiten Tage hatte die Eiweissausscheidung wieder vollständig aufgehört.

Wir werden nun diesen Fall jener Kategorie von Menschen anzureihen haben, bei welchen die Gefässmembran und Glomerulusepithelien wohl abnormal durchlässig für colloide Substanzen sind, aber doch nur unter bestimmten Einflüssen Serumalbumin austreten lassen. Die Eiweissausscheidung ist hier nicht einfach die Folge einer mechanischen Wirkung der Druckänderung in den Nierengefässen, denn sonst wäre der Uebergang von Eiweiss in den Harn während oder unmittelbar nach dem Bergsteigen erfolgt, sondern wir müssen annehmen, dass einerseits unter dem lang andauernden Einfluss gesteigerter Muskelthätigkeit und verstärkter Herzaction sich Störungen in dem Molekularzusammenhang der Glomerulusmembran ausbildeten, welche zu einer grösseren Porosität derselben führten, andererseits durch die viele Stunden unterhaltenen erhöhten Anforderungen an die secretorische Thätigkeit der Zellen unter veränderten physikalischen Bedingungen schliesslich eine Abnahme und Erschöpfung der Functionsfähigkeit dieser ein-

trat.[1]) Mit dem Unvermögen Eiweiss zurückzuhalten hatten aber auch diese Veränderungen in den Gefässwänden und Epithelien ihren Höhepunkt erreicht und es trat bald, nachdem keine körperlichen Anstrengungen mehr stattfanden, eine Rückbildung ein, so dass die Nieren schon am zweiten Tage hernach wieder vollkommen normal functionirten.

Zweimal wurde Hemialbumose aufgefunden, einmal bei einem 42 Jahre alten Herrn, der wie ich später erfuhr, an Herzpalpitationen litt und dann bei einer an Fettleibigkeit und Fettherz leidenden 32 jährigen Dame.

In dem gekochten und noch heiss mit Salpetersäure im Ueberschuss versetzten Harn bildete sich beim Erkalten langsam eine Trübung aus, die beim Erwärmen wieder verschwand. Durch Essigsäure und Ferrocyankalium wurde nach längerem Stehen ein flockiger Niederschlag erhalten. Leider konnten beide Fälle bei dem kurzen Aufenthalt der Personen nicht weiter verfolgt werden; ebenso waren eingehendere chemische Untersuchungen des Harns an Ort und Stelle nicht möglich. Auch die Anamnese ergab keine zu verwerthenden Anhaltspunkte, da die Betreffenden sich bisher vollkommen gesund fühlten und eine chemische Untersuchung ihres Urins überhaupt noch nicht vorgenommen wurde. Die Frage, in welche Beziehung wir die Hemialbumosurie mit dem Bergsteigen zu bringen haben, werden wir nur dahin beantworten können, dass zwischen derselben und einer angestrengten Muskelthätigkeit wohl das gleiche Verhältniss bestehen wird, wie zwischen dieser und der Albuminurie und das Auftreten der Hemialbumose statt des Serumalbumins von individuellen Zuständen, die wir noch nicht näher kennen, abhängig ist. Die Fälle dürften daher vorerst einfach zu registriren sein, wie jene in der Zusammenstellung von G. K. Ter-Gregoriantz[2]), welcher Hemialbumosurie bei Herzfehlern, Endocarditis, Pleuritis, Kyphose, bei Wöchnerinnen u. s. w. gefunden hat.

Bemerkenswerth ist ferner noch, dass es bei den Kindern des Herrn S. (No. 21), einem 6¼ Jahre alten Knaben (No. 22) und einem 10 Jahre alten Mädchen (No. 23), nach einer 2 tägigen, höchst anstrengenden Tour, wobei ein Berg von 1063 Meter über der Thalsohle erstiegen wurde, zu keiner Eiweissausscheidung durch die Nieren kam, die Gesundheit der Kinder überhaupt durch diese, übrigens

1) Die Harnkanälchen und Sammelröhren waren bei der Eiweissausscheidung in diesem Falle sicherlich vollkommen unbetheiligt.

2) G. K. Ter-Gregoriantz, Ueber Hemialbumosurie. Inaug.-Diss. Dorpat 1883.

nicht zu billigende Anstrengung, in keiner Weise benachtheiligt wurde.

Die *Procentzahl* für Eiweissausscheidung durch die Niere nach *Bergbesteigungen* stellt sich demnach auf *nur* 3%, während *Leube* bei gesunden Soldaten 16,0%, also um 5,3 mal *mehr* erhalten hat. Die Personen, deren Harn auf Eiweiss untersucht wurde, waren das Bergsteigen durchaus nicht gewöhnt oder überhaupt von ausnehmend rüstigem Körperbau; es befanden sich Damen und Kinder darunter bis zu 6¼ Jahren und die *Gesammtsumme steht* demnach an *körperlicher Leistungsfähigkeit* durchaus *einer gleichen Zahl einexercirter Soldaten* nach, welche *Leube* in seinen Versuchen vor sich hatte. Die *Besteigung* von Höhen und Bergen beeinflusst also in *keiner* Weise die Niere *nachtheiliger* als angestrengte Bewegung in der Ebene, obwohl die *Arbeitsleistung* bei einer Bergbesteigung sicher *nicht* hinter solchen Uebungsmärschen zurücksteht, die *Erregung der Herzthätigkeit, die Einwirkung auf den Blutdruck und die Respiration* sicher aber *grösser* ist. Schon bei der Untersuchung des Gefässapparates mit dem Sphygmomanometer und dem Sphygmographen (vergl. S. 148 und 177) haben wir auf den hierher bezüglichen Unterschied zwischen Bewegung in der Ebene und Bergsteigen hingewiesen und der Grund für die geringere Beschädigung der Niere könnte gerade in der *starken Beeinflussung der Circulation* insbesondere der Erhöhung der arteriellen Blutmenge unter compensatorischer Herabsetzung des Gefässtonus zu suchen sein, wodurch der *Druck* in den *Venen abnehmen* und die *Stromgeschwindigkeit* in denselben sich *steigern* muss.

Zu den Personen mit *krankhaften Veränderungen* im Circulationsapparat, die für eine Eiweissausscheidung durch die Nieren disponirten, bei denen aber zur Zeit keine Albuminurie bestand, zählten:

1. ein Herr mit einer leichten Herzhypertrophie (No. 31),
2. eine Dame mit Fettleibigkeit und Fettherz (No. 34),
3. ein Herr mit einer Neurose des Nervus vagus (No. 35),
4. ein Herr mit Skoliose der oberen Brustwirbel (No. 33).

Bei sämmtlichen Kranken wurde nach den oben registrirten Bergbesteigungen, welche von denselben nur unter bedeutender Muskelanstrengung ausgeführt werden konnten, *niemals* ein Uebergang von Eiweiss in den Harn beobachtet.

Dagegen wurde in dem Eiweissgehalt des Harns bei jenem an Morb. Bright. leidenden Kranken, dessen Albuminurie durch den Ge-

nuss von rohen Hühnereiern sich nicht erhöhte (vergl. oben S. 116), eine Zunahme beobachtet, nachdem der Kranke einen Berg von 896 Meter über der Thalsohle bestiegen hatte. Aber auch hier war in den nächstfolgenden Tagen die Eiweissmenge im Harn wieder vermindert und zwar unter das gewöhnliche Maass herabgesunken, so dass kaum die Hälfte jener, welche vor der Bergbesteigung im Durchschnitt ausgeschieden wurde, mehr nachweisbar war. Im Gegensatz zu No. 3 hat hier die Eiweissausscheidung zweifellos sowohl durch die Knäuelgefässe als auch durch die Harnkanälchen und Sammelröhren zugleich eine Erhöhung erfahren, wobei indess der grössere Antheil an der Eiweissausscheidung bei der auffälligen Abnahme dieser in den nachfolgenden Tagen wieder den Knäuelgefässen zuerkannt werden dürfte. Dass eine schädliche Beeinflussung durch das Bergsteigen nicht stattgefunden, ergibt sich ebenfalls aus der letzteren Thatsache.

In den bezüglichen Untersuchungen, welche von Dr. N. im Jahre 1875 ausgeführt wurden, konnte nur eine relative Vermehrung der schon vorhandenen Eiweissmenge bemerkt werden, indem durch den grossen Wasserverlust durch Haut und Lungen eine bedeutende Reduction der Harnmenge eintrat und dadurch nur eine geringe Erhöhung des Procentgehaltes desselben an Eiweiss zu constatiren war.

Ziehen wir gegenüber der zuerst vorausgesetzten ungünstigen Einwirkung auch die mögliche günstige Beeinflussung der Nieren durch das Bergsteigen in Erwägung, so hätten wir, wenn wir jetzt speciell auf unseren Fall wieder zurückkommen, einerseits einen Druckausgleich, eine Erhöhung des Druckes im arteriellen System und eine Verminderung des Druckes im venösen zu erwarten, andererseits kämen neben der Druckänderung die vermehrte Blutfülle des arteriellen Stromes in Betracht und die grössere Menge von Oxyhämoglobin, welches der Niere zugeführt wird, sowie die gesteigerte Stromgeschwindigkeit des Blutes durch die erhöhte Energie der Herzthätigkeit und den erleichterten Abfluss des venösen Blutes, wodurch die Ernährung der Nierenepithelien und damit auch ihre Secretionsthätigkeit wieder zur Norm zurückgeführt würde.

Es lägen somit für die Ausführung von Bergbesteigungen und für ihre Einwirkung auf die Nieren Gründe vor, welche für und gegen dieselben sprechen, wobei diejenigen theoretischen Erwägungen, nach welchen ein Auftreten oder eine Erhöhung einer bereits vorhandenen Eiweissausscheidung erwartet werden dürfte, nicht gerade die schwerer wiegenden sind. Wo nun die Krankheit derart an

Umfang zugenommen, wie der vorliegende Fall in allen Einzelheiten erkennen lässt, ist für den Patienten durchaus nichts mehr zu verlieren, und aus den oben angegebenen Gründen wollten wir auch das erste Ergebniss der Höhenbesteigung bei unseren Kranken, welches wie erwähnt, eine Vermehrung des Procentgehaltes des Harns an Eiweiss war, weder im positiven noch im negativen Sinne verwerthen. Erst aus den später eintretenden Folgen einer Monate lang dauernden Einwirkung der gesteigerten Muskelthätigkeit und Herzaction unter umfangreicher Reduction der Flüssigkeitsmenge im Körper glaubten wir über die Beeinflussung der Albuminurie urtheilen zu können. Wir haben somit auch hier wieder ein Experiment vor uns, dessen Resultat sich im vorneherein noch nicht bestimmen lässt.

---

# Entwurf einer mechanisch-physiologischen Methode zur Behandlung der Kreislaufsstörungen.

Nachdem wir so auf dem Wege experimenteller Untersuchung die Methoden für eine physiologisch-mechanische Behandlung der Kreislaufsstörungen festgestellt und uns Einsicht verschafft, wie und wie weit wir regulatorisch eingreifen können, wobei der Klarheit der Darstellung halber und dem eigenthümlichen Entwickelungsgang der ganzen vorliegenden Arbeit Manches zum Theil anticipirt werden musste, kommen wir zu dem Versuche, die Methode im gegebenen Falle praktisch durchzuführen und ihre Wirkung auf die physikalischen Verhältnisse der Circulationsstörungen und der davon abhängigen secundären Processe weiter zu verfolgen.

Die Methode zerfällt, wie sich schon aus den Voruntersuchungen ergeben, in 2 Theile, von denen der

1. Theil die Verminderung der Flüssigkeitsmenge im Körper und speciell des Blutes durch Wasserentziehung und der

2. Theil die mechanische Correction der Kreislaufsstörungen und Kräftigung des Herzmuskels als Hauptaufgabe enthält, und wir werden daher, wenn wir zur Anwendung derselben in dem obigen Falle übergehen, unsere Maassnahmen nach diesen zwei Richtungen hin zu treffen haben.

Die Durchführung der Methode wurde demnach bei dem Kranken in folgender Weise angeordnet:

1. Die Verminderung der Flüssigkeitsmenge im Körper betreffend

ging die erste Vorschrift vor Allem dahin, die Aufnahme von Flüssigkeit in den Körper soviel wie möglich zu beschränken und auch in Bezug auf die festen Nahrungsmittel noch eine bestimmte Auswahl zu treffen.

Als Frühstück sollte der Kranke eine kleine Tasse Kaffee mit etwas Brod geniessen. Das Mittagessen bestand aus einem halben Teller Suppe, oder dieselbe sollte ganz weggelassen werden, aus einem guten Stück etwa $^1/_4$ Kilo Fleisch, entweder gesottenem oder gebratenem Ochsenfleisch, Kalbfleisch, Wildpret mit etwas Salat und Gemüse, selten Fisch und wenig Brod oder Mehlspeise; als Getränk sollte nur anfangs noch etwas Bier circa 100—150 Ccm. oder leichter weisser Wein verabreicht, in den späteren Tagen aber weggelassen und nichts als Obst zum Nachtisch genossen werden. Nachmittags konnte der Kranke vielleicht wieder eine kleine Tasse Kaffee mit wenig Wasser geniessen und für den Abend wurden ein Paar weiche Eier, gebratenes Fleisch mit etwas Salat, wenig Brod und $^1/_4$—$^1/_3$ Flasche Wein und etwas Wasser (50 Ccm.) bestimmt. An besonders heissen Tagen durften dann ausnahmsweise noch 100—150 Ccm. frisches Wasser oder Eiswasser hinzugerechnet werden. Sollte eine besonders quälende Trockenheit und Durst den Tag über oder während der Nacht eintreten, so wäre durch öfteres Ausspülen des Mundes mit frischem Wasser eine Anfeuchtung der betreffenden Schleimhäute, soweit es nothwendig ist, noch zu gestatten. Ebenso dürfte in solchen Fällen vor dem Schlafengehen etwas Obst, ein Apfel oder eine Birne genossen und ausnahmsweise in schwüler Nacht noch $^1/_8$ Liter Wasser getrunken werden.

Fett und Kohlehydrate wurden während der ganzen Zeit nach den bereits angegebenen Grundsätzen nicht vermieden, wenn sie auch nicht gerade einen grösseren Bestandtheil einer jeweiligen Mahlzeit ausmachten. So wurde je nach Umständen magerer Schweinebraten, Gänsebraten nicht zurückgewiesen und Kaffee ausschliesslich mit dem 3.—4. Theil Milch und etwas Zucker getrunken.

Im Durchschnitt hatten die Mahlzeiten des Kranken während der ersten 2 Monate ungefähr folgende Zusammensetzung, die auch für späterhin, nachdem der Kranke sich an die Reduction der Flüssigkeitsaufnahme gewöhnt, unter nur geringen Modificationen beibehalten wurde:

| Getränke eingenommen | Menge in Grm. | Wassergehalt in Grm. | Speisen eingenommen | Menge in Grm. | Wassergehalt in Grm. Minimum | Maximum |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Morgens: | | | Morgens: | | | |
| Kaffee . . . . . | 112,5 | 105,0 | Brod . . . . . . . . | 70,0 | 24,9 | 24,9 |
| Milch . . . . . | 37,5 | 32,7 | Mittags: | | | |
| Nachmittags: | | | (Suppe . . . . . . . | 0—100,0 | — | 84,7) |
| Kaffee . . . . . | 100,0 | 93,3 | Fleisch . . . . . . . | 200,0 | 113,0 | 113,0 |
| Milch . . . . . | 25,0 | 21,9 | Salat (grüner) . . . | 50,0 | — | 47,1 |
| Wasser . . . . . | 25,0 | 25,0 | Gemüse (Kohl etc.) | 50,0 | 35,5 | — |
| Abends: | | | Mehlspeise . . . . . | 100,0 | — | 45,0 |
| Wein . . . . . . | 187,5 | 162,1 | Brod . . . . . . . . | 25,0 | — | 7,0 |
| Wasser . . . . . | 50,0 | 50,0 | Obst . . . . . . . . | 100,0 | 85,0 | 85,0 |
| | | | Abends: | | | |
| | | | 2 weichgesott. Eier | 90,0 | 66,2 | 66,2 |
| | | | Fleisch . . . . . . . | 150,0 | 87,0 | 87,0 |
| | | | Käse . . . . . . . . | 15,0 | 5,0 | 5,0 |
| | | | Brod . . . . . . . . | 25,0 | 7,0 | 7,0 |
| | | | Obst . . . . . . . . | 100,0 | 85,0 | 85,0 |
| Summe: | 537,5 | 490,0 | Summe: | 975,0 | 508,6 | 572,2 |

Gesammtmenge des in den Speisen und Getränken aufgenommenen Wassers innerhalb 24 Stunden:

Minimum: 998,6 Grm. Maximum: 1062,2 Grm.

Der Kranke, dessen Körpergewicht zur damaligen Zeit 78,2 Kilo betrug und dessen Blutmenge (1 : 13) sich auf 6,015 Kilo berechnete, nahm demnach im Maximum an Flüssigkeit in den Getränken = 0,538 Liter in 24 Stunden in sich auf oder $^1/_{12}$ (0,112) seiner Blutmenge, während die frühere Flüssigkeitsaufnahme sich im Mittel auf 4,325 Kilo oder auf $^2/_3$ der Blutmenge belief.

Das Wasser, welches in Speisen und Getränken innerhalb 24 Stunden in seinen Kreislauf eintrat, lässt sich annähernd im Minimum auf 0,998, im Maximum auf 1,062 Kilo bestimmen im Gegensatz zur früheren Lebensweise (vergl. die tabellarische Zusammenstellung oben Seite 17), wo der Wassergehalt der Speisen und Getränke im Minimum auf 3,469, im Maximum auf 5,697 Kilo, also auf etwa 3—5 mal mehr geschätzt werden kann und von den Getränken allein circa 7—9 mal mehr Flüssigkeit in der gleichen Zeit vom Darm aus zur Resorption gelangte: es ergibt sich daraus eine Entlastung des Kreislaufes um das 7—9 fache innerhalb 24 Stunden.

Da durch diese Reduction der Getränke und zum Theil auch der Speisen nur 0,998—1,062 Kilo Wasser in den Körper aufgenommen wurden, die Wasserausscheidung durch Haut und Lungen nach v. Pettenkofer's und v. Voit's Untersuchungen bei Hunger und Ruhe schon auf 0,829 Kilo, nach meinen eigenen Bestimmungen bei

geringer Wasseraufnahme und Ruhe auf 0,763 Kilo sich beläuft, diese aber, wie wir gesehen, durch verschiedene Mittel, durch Bewegung, römisch-irische Bäder, Dampfbäder, Pilocarpineinspritzungen einer bedeutenden Steigerung fähig ist, und z. B. durch Bergbesteigung von 31,8 Grm. für die Stunde bei ruhigem Verhalten bis auf 256,3 Grm. pro Stunde oder bis zu 1,474 Kilo für 5 3/4 Stunden Steigens leicht erhöht werden kann, so überschreitet das durch die Haut und Lungen während dieser Zeit ausgeschiedene Wasser allein schon die Einnahmen um 0,476—0,412 Kilo, und die Mehrausgabe einerseits durch Haut und Lungen, andererseits aber auch durch die Nieren innerhalb 24 Stunden kann nur von dem dem Blute und den Geweben entnommenen Wasser gedeckt werden. Damit aber lässt sich mit Sicherheit voraussagen, dass durch diese bedeutende Herabsetzung der Flüssigkeitsaufnahme in den Körper, durch welche kaum die für den Stoffumsatz nothwendige Wassermenge erhalten wird, ein in rascher Progression fortschreitender Wasserverlust des Körpers herbeigeführt werden muss.

In diesen Theil unserer Aufgabe gehört endlich auch noch die Bestimmung der Mittel, durch welche die Wasserausscheidung durch Haut und Lungen in genügender Weise erhöht werden kann. Um nun hier bei dem engen Zusammenhange der Störungen zugleich auch auf die Lungen, das Herz und die Fettentwickelung einwirken zu können, aus Gründen, die bereits oben dargelegt wurden, wählte ich die Methode, durch angestrengte Körperbewegung eine gesteigerte Wasserausscheidung durch die Haut hervorzurufen, zumal bei dem Kranken schon geringe Bewegung, namentlich Ersteigen von Höhen, eine ergiebige Schweissproduction verursachten. Der Kranke sollte viel gehen, seinen Kräften entsprechend grössere Höhen ersteigen, langsam und nach 10—15—20 Schritten, wenn die Herzthätigkeit zu stürmisch zu werden beginnt, das Athmen rasch und unter Anstrengung aller Inspirationsmuskeln erfolgt, stillehalten, langsam und tief inspiriren, bis die Herzerregung sich etwas gelegt und dann seinen Weg wieder von Neuem aufnehmen. Die Zeit, welche auf das Ersteigen zu verwenden war, sollte anfangs nicht unter 1 bis 1 1/2 Stunden, später bis zu 2 Stunden betragen, so dass hierbei Höhen von 100—300 Meter und darüber erstiegen würden. Die Schweissproduction musste nach den vorausgegangenen Beobachtungen bei dem Kranken eine ganz ausserordentliche werden, aber auch von der Lungenoberfläche durch forcirte Respirationen zugleich eine lebhafte Wasserverdunstung stattfinden und dadurch eine rasche Entwässerung des Körpers eintreten.

Auf die übrigen Methoden, welche noch zur Wasserentziehung zu verwerthen gewesen wären, glaubte ich im vorliegenden Falle verzichten zu können, da mir die eine Methode vollkommen ausreichend erschien in kurzer Zeit soviel Wasser aus dem Körper hinauszubekommen, als ich für die Verminderung der Blutmenge und die Adaptirung derselben an den Circulationsapparat für nothwendig erachtete.

2. Die mechanische Correction der Kreislaufsstörungen und die Kräftigung des Herzmuskels war nach der Festsetzung der obigen Bestimmungen für die Erhöhung der Wasserausscheidung durch Haut und Lungen eigentlich schon präcisirt oder vielmehr diese zugleich durch jene Mittel ermöglicht, durch welche ein Ausgleich der im arteriellen und venösen Gefässapparat sich bewegenden Blutmassen und eine Kräftigung des Herzmuskels beziehungsweise Wiedcrherstellung der früheren compensatorischen Hypertrophie desselben angebahnt werden sollte. Es enthält demnach die Krankengeschichte selbst die uns hier noch interessirenden näheren Angaben.

### *Ausführung dieser Methode.*

### Fortsetzung der vorausgegangenen Krankengeschichte.

Zur Durchführung der nach den obigen Grundsätzen aufgestellten Methode ging der Kranke zuerst im August 1875 nach Tegernsee, und vom 2.—16. September in die Tyroler Berge, um noch weiter in gleichem Sinne den einmal als maassgebend angenommenen Vorschriften sich zu unterziehen.

Die Lebensweise, die Aufnahme von fester und flüssiger Nahrung, welche während dieser 6 Wochen eingehalten wurde, blieb im grossen Ganzen die gleiche, wie auch die Arbeitsleistung, körperliche Anstrengung und Anordnung der grossen Touren annähernd auf die gleichen Zeiträume sich vertheilte.

Am ersten und zweiten Tage nach der Ankunft in Tegernsee wurden Vor- und Nachmittags theils kleinere Spaziergänge in der Ebene unternommen, theils höher gelegene Orte bis zu 100 Meter erstiegen, wobei der Kranke beim Gehen in der Ebene nach 18 — 20 Schritten, beim Ansteigen nach 8 — 10 Schritten durch verstärkte Herzaction und gesteigertes Athembedürfniss zum Stillstehen gezwungen wurde. Da die geringste körperliche Anstrengung des Kranken zu jener Zeit mit lebhafter Schweissproduction einherging, so wurde die Transpiration schon durch diese kleineren Touren und unter Einwirkung der Augustsonne ausserordentlich angeregt und die Wasserausscheidung vermehrt. Der während der Nacht gelassene Harn bildete, da der Flüssigkeitsverlust im Körper nur ungenügend ersetzt wurde, schon in diesen Tagen und mehr noch späterhin ein reichliches Sediment von harnsauren Salzen. Seine Menge betrug 200—300 Ccm.

Am dritten Tage wurde eine Ersteigung des Riederersteins (889 Meter hoch, 157 Meter über der Thalsohle) unternommen. Der Anstieg ging ausserordentlich mühsam vor sich, alle 8 — 10 — 12 Schritte, wenn es bergan ging, musste Stillstand gemacht, und auch da, wo es horizontal fortging, nach höchstens 20 Schritten wieder ausgeruht werden. Die Transpiration war gleich von Beginn an eine ausserordentlich reichliche, die Herzaction, besonders nach einigem Steigen, frequent und kräftig, die Respiration beschleunigt und ausgiebig und besonders in den Ruhepausen, wenn das Athembedürfniss ein hochgradig gesteigertes wurde, durch ausgiebige, tiefe, forcirte Inspirationen mit fast krampfhafter Contraction aller Inspirationsmuskeln und starker Hebung und Senkung des Thorax ausgeführt. Es ist durchaus unmöglich, Inspirationen von gleicher Stärke und Zahl mit der grösstmöglichsten Erweiterung des Thorax und unter kräftiger Bethätigung des Herzmuskels willkürlich vorzunehmen, und mit der gleichen Intensität solange fortzusetzen, wie dies bei einer derart ausgeführten Bergtour der Fall ist. Die Zeit des Ansteigens, unter normalen Verhältnissen auf 1 Stunde berechnet, betrug etwa 3 ½ Stunden, der Rückweg 3 Stunden. Der Wasserverlust des Körpers infolge der enorm gesteigerten Schweissproduction und erhöhten Respiration war ein ganz ausserordentlicher. Die Mund- und Rachenhöhle waren ausgetrocknet, die Speichelsecretion hochgradig vermindert, der Speichel selbst zäh, klebrig, von stark saurem, salzigem Geschmack, der die Empfindung einer concentrirten Kochsalzlösung hervorrief. Dabei fühlte der Kranke keine auffallende Ermüdung, und Herzpalpitationen und Unregelmässigkeiten im Pulse traten nach dieser ganz aussergewöhnlichen Anstrengung in keiner Weise auf. Während des An- und Absteigens wurde keine Erfrischung eingenommen; das Mittagessen um 3 ½ Uhr auf dem Lehberg bestand aus einem halben Teller Suppe, ¼ Liter Wein, zwei weichen Eiern, wenig Brod und etwas Schinken, der Nachmittagskaffee fiel weg, das Abendessen wurde in Tegernsee in der gewöhnlichen Weise eingenommen. Der während der Nacht gelassene, stark sedimentöse Harn betrug etwa 200 Ccm. In den folgenden Tagen der ersten Woche wurden je nach der Gunst der Witterung kleinere Spaziergänge nach den hochgelegenen Höfen, Westerhof, Pflügelhof, oder nach den nächsten Dörfern unternommen. Der Einfluss dieser Touren in Bezug auf Flüssigkeitsausscheidung, auf die Respiration und Herzaction war entsprechend der dabei verbundenen geringeren Körperbewegung.

In der zweiten Woche wurde die Neureut (1259 Meter hoch, 527 Meter über dem Thale) erstiegen. Die Zeit des Ansteigens (im Normalen auf 2 Stunden berechnet) betrug 4 Stunden, die des Absteigens 3 Stunden. Die Art und Weise, wie die Ersteigung ausgeführt wurde, war die gleiche wie beim Ersteigen des Riederersteins. Nach der Höhe des Berges musste auch hier circa 130—150 mal Halt gemacht werden, um unter forcirter Inspiration, unter krampfhafter Erweiterung des Thorax die für das gesteigerte Athembedürfniss nothwendige grössere Luftmenge in die Lungen zu bringen. Entsprechend dem lang dauernden und steilen Ansteigen war die Herzaction frequent und kräftig, zeitweise stürmisch, nie aber, weder bei der Zu- und Abnahme, noch auf der Höhe der Frequenz von abnormem unregelmässigem Rythmus oder aussetzend. Schon

beim ersten Ansteigen trat eine lebhafte Transpiration ein, die beim weiteren Steigen so hochgradig sich vermehrte, dass der Schweiss gleichsam in Strömen von der Körperoberfläche des Kranken floss und die Kleider von demselben durchnässt wurden. Auf der Höhe angekommen, fühlte der Kranke, nachdem er einige Minuten ausgeruht, keine besondere Ermüdung und konnte frisch und kräftig, selbstverständlich in seiner Weise, auf dem weithin sich erstreckenden Höhenzuge spazieren gehen. Auch nach dem Abstiege und später Abends trat kein Gefühl von Ermüdung ein, und am nächsten Tage verspürte der Kranke ausser dem bei ungeübtem Bergsteigen eintretenden Ziehen und Spannen in den Schenkel- und Wadenmuskeln nichts mehr, was an die überstandene Anstrengung erinnert hätte. Auch hier wurde, wie nach der Ersteigung des Riederersteins, in der darauffolgenden Nacht oder in den nächsten Tagen eine aussergewöhnliche Unregelmässigkeit im Pulse oder vermehrtes Herzklopfen nicht beobachtet. Mit ganz ausserordentlicher Mächtigkeit dagegen trat das Durstgefühl in den Vordergrund, und es bedurfte einer grossen Willensstärke, um sich nicht zur Aufnahme einer grösseren Flüssigkeitsmenge als der einmal festgesetzten hinreissen zu lassen. Besonders in den schwülen Sommernächten war der Durst peinigend und meist nur durch öfteres Ausspülen des Mundes und Gurgeln mit frischem Wasser während der Nacht zu überwinden.

In den nächsten Tagen sowie in der dritten Woche mussten wegen Ungunst der Witterung die körperlichen Bewegungen auf kleinere Touren beschränkt werden. Es wurden daher nur die Höhen, auf welchen die genannten Höfe liegen, erstiegen, und zwar so, dass im Vormittag der eine, Nachmittags der andere Hof besucht, und Abends noch ein kleinerer Spaziergang am See damit verbunden wurde.

In der vierten Woche unternahm der Kranke eine Tour nach den Rottacher Wasserfällen, wobei er auch den grössten Theil der Höhe des Bodenbachfalles noch erstieg. Hier nun glaubte der Kranke zum ersten Male eine deutliche Abnahme der bisherigen Störung im Respirations- und Circulationsapparate wahrzunehmen. Der Weg, der 1 1/2 Stunden lang bis zu den Wasserfällen fast ausschliesslich in der Ebene hinführt, wurde mit grosser Leichtigkeit zurückgelegt, und während der Kranke früher nach 20, höchstens 25 Schritten zum Stillstehen genöthigt war, konnte er jetzt 60—80, selbst 100 Schritte ausführen, ohne dass die früheren Beklemmungen, Athemlosigkeit und Herzklopfen eintraten. Auch bei der Besteigung des Bodenbachfalles war er jetzt im Stande, zwei- bis dreimal so hoch zu steigen, bis ein gesteigertes Athembedürfniss und eine lebhaftere Herzaction ihn zum Ausruhen zwangen. Die Tour nahm, wie die vorhergehenden, den Tag so ziemlich in Anspruch und hatte auf die Wasserausscheidung aus dem Körper, auf die Respiration und Circulation den gleichen Einfluss. Aber auch bei den nachfolgenden kleineren Spaziergängen nach den Höfen traten die Zeichen einer Veränderung in den Circulationsverhältnissen jetzt immer deutlicher hervor und dieselben Strecken, die früher nur mit zwei- bis dreimaligem Ausruhen erstiegen wurden, konnten ohne Beklemmung und Herzklopfen zurückgelegt werden.

Von Tegernsee aus begab sich der Kranke noch nach Tyrol,

wo er nach den gleichen Grundsätzen seine Nahrungsaufnahme und Körperbewegung einrichtete.

Das erste grössere Unternehmen war ein Spaziergang nach der Ebnerkapelle in Kitzbühel, die eine Stunde weit von der Stadt entfernt auf einer Berghöhe liegt. Den Weg, der mitunter steil ansteigt, legte der Kranke verhältnissmässig gut zurück, die Unterbrechungen im Ansteigen waren weitaus weniger als bei früheren Touren und die Kapelle wurde in 1½ Stunden ohne jede Ermüdung des Kranken erreicht; der Rückweg bot keine Schwierigkeiten und konnte in etwas mehr als einer Stunde vollendet werden. Die nächsten Spaziergänge fanden in der Umgebung von Zell am See statt; sie mussten wegen Ungunst der Witterung nur auf die Ebene beschränkt bleiben, und wurden von dem Kranken ohne besondere Respirationsbeschwerden, aber immer noch unter starker Transpiration ausgeführt.

Der zweite grössere Ausflug in Tyrol, bei welchem nun eine allseitige, ganz auffallende Besserung sich constatiren liess, war eine Tour in das Fuscherthal nach Ferleiten (1147 Meter hoch gelegen) und Aufstieg zur Trauneralpe (1521 Meter hoch, 374 Meter über der Thalsohle). Den Weg von Bruck nach Ferleiten machte Herr N. zu Wagen und ging an demselben Tage noch eine Stunde weit ins Ferleitner Thal hinein, wobei ihm eine weitaus raschere Bewegung möglich war und weniger oft Halt gemacht werden musste. Am nächsten Tage legte der Kranke den Weg bis zum Thalschluss, 1½ Stunden weit, in etwa 2 Stunden zurück und erstieg die Höhe von da bis zur Trauneralpe in circa ¾ Stunden. Während der Weg durch das Thal keine grössere Anstrengung noch häufigere Unterbrechungen erforderte, bot die Ersteigung des ziemlich steilen Berges wieder mehr Schwierigkeiten, das momentane grössere Sauerstoffbedürfniss für die Ausführung der Muskelarbeit bei der geringen vitalen Lungencapacität des Kranken wurde stärker empfunden, der Kranke musste öfters Halt machen, die Respiration war wieder eine lebhaft beschleunigte, laut hörbar, und bei jedem Anhalten von tieferen forcirten Inspirationen gefolgt. Ebenso war die Herzaction äusserst frequent bis stürmisch, der Herzchok kräftig, die einzelnen Phasen der Actionen, die Zu- und Abnahme der Intensität und Zahl der Contractionen regelmässig, auch die Transpiration wurde infolge dieser erhöhten Thätigkeit mächtig angeregt und eine bedeutende Wassermenge durch die Haut ausgeschieden. Auf der Alpe angelangt, fühlte sich der Kranke frisch und behaglich, die Respiration war frei, der Puls ruhig, kräftig, regelmässig und kein Gefühl von Ermüdung oder Abspannung bemerkbar. Der Abstieg vom Berge und die Rückkehr nach Ferleiten fand ohne öftere Unterbrechung in Zeit von circa 1¾ Stunden statt. Nach dem Mittagessen, dessen Zusammensetzung die gleiche blieb wie die früheren, stieg der Kranke noch an demselben Tage nach Fusch hinab und legte diese Wegstrecke in etwa 2 Stunden ohne das Gefühl von grosser Anstrengung und Ermüdung, und da der Weg andauernd bergab führte, auch unter verhältnissmässig seltenerem Stillstehen zurück. Von Fusch nach Bruck benutzte er wieder den Wagen und übernachtete an diesem Orte. Am anderen Tage kehrte Herr N. mit der Bahn über Salzburg nach München zurück.

### Weitere Ergebnisse.

War nun die im Gebirge schon beobachtete Besserung eine ganz auffallende Thatsache, so traten die günstigen Veränderungen noch weit schärfer bei der Rückkehr in die auf der Hochebene gelegene Stadt hervor. Bei Gängen in den Strassen der Stadt, bei welchen der Kranke früher 15—20 mal Halt machen und Athem schöpfen musste, fühlte er jetzt auch nicht ein einziges Mal sich genöthigt stehen zu bleiben, und während er sonst nur in mässigem Tempo sich bewegen durfte, wenn er nicht sofort ausser Athem kommen sollte, war er jetzt im Stande so schnell zu gehen wie nur früher in seinen besten Jahren, und selbst das Sprechen mit einem Andern während eines rascheren Ganges hatte keine Athemlosigkeit mehr zur Folge. Zwei und selbst drei Treppen konnten ohne Anstand erstiegen werden, und nur, wenn die letzteren zu hoch waren, oder zu rasch erstiegen wurden, trat für einige Augenblicke beschleunigte Respiration und geringes Herzklopfen ein. Ebenso verlor auch der Puls seinen intermittirenden unregelmässigen Rythmus, wurde kräftiger und voller, die so oft in ruhigem Zustande, im Bette auftretenden Herzpalpitationen, welche den Kranken öfter aus dem Schlafe aufweckten, hörten gänzlich auf und nur hie und da erinnerten noch einzelne rascher erfolgende Contractionen an die früheren Störungen. Es unterlag keinem Zweifel mehr, dass einerseits durch die Reduction der Flüssigkeitsaufnahme und durch die hochgradig vermehrten Wasserausscheidungen, andererseits durch den Einfluss der Bewegung auf die Blutvertheilung ein allmählicher Ausgleich im arteriellen und venösen Apparate stattfand, und durch die kräftige Gymnastik des Herzmuskels, wie sie sich unter den Anstrengungen des Bergsteigens vollzog, die frühere Compensation wieder einzutreten schien. Endlich bemerkte der Kranke eine bedeutende Abnahme seiner Fettleibigkeit. An allen Theilen seines Körpers war das Unterhautfettgewebe beträchtlich geschwunden, der Körper erschien abgemagert, ohne dass jedoch die Kraft und Leistungsfähigkeit der Muskeln eine Einbusse erlitten hätten. Der Leibumfang betrug jetzt 116 Cm. gegen 128 Cm. früher, und das Körpergewicht war von 78,2 Kgrm. auf 69,25 Kgrm. gesunken. Es konnte somit innerhalb sechs Wochen eine Gewichtsabnahme von 8,95 Kgrm. constatirt werden.

### Schluss der Krankengeschichte.

Verhalten des Kranken von dieser Zeit an bis in die Gegenwart.

So günstig auch die Veränderungen im Circulationsapparate des Kranken sich gestalteten, so war es doch noch zu keiner genügenden Elimination und ausreichenden Compensation der bestehenden Stauungen gekommen, und es war nicht zu erwarten, dass dieselben, zumal so lange das wenn auch geringe Oedem der Füsse noch bestand, und möglicher Weise auf nicht unbeträchtliche Druckdifferenzen im Gefässapparate und Alteration der Gefässwandungen schliessen liess, sich von jetzt an von selbst weiter zurückbilden und nicht vielmehr bei nicht genau regulirtem Verhältniss zwischen Flüssigkeitsaufnahme und Ausscheidung sofort wieder anwachsen würden.

Unter diesen nothwendigen Voraussetzungen bestimmte ich während dieser acht Jahre die Aufnahme von Speisen und Getränken in folgender, von dem früheren Regime nicht besonders abweichenden Weise.

Als Frühstück nahm der Kranke eine Tasse Kaffee mit Milch und zwei kleinen Broden zu sich, im Verlaufe des Vormittags wurde nichts genossen. Das Mittagessen, das gegen 1 Uhr eingenommen wurde, bestand aus einem kleinen Teller Suppe, einer genügenden Portion gesottenen oder gebratenen Fleisches, etwas Gemüse oder Salat, wenig oder keinem Brod, selten aus zwei verschiedenen Fleischsorten oder einer kleineren Portion Mehlspeise; Obst je nach der Jahreszeit $^1/_8$ — $^1/_6$ Kgrm. Kirschen, oder 1—2 Birnen oder Aepfel oder Trauben ersetzten das Getränk zu Mittag vollständig. Nachmittag zwischen 5 und 7 Uhr wurde wieder 1 Tasse Kaffee mit Milch und etwas Wasser dazu getrunken. Das Abendessen bestand regelmässig aus zwei weichgesottenen Eiern, einer genügend grossen Portion Fleisch und etwas Käse, als Vorspeise Caviar oder Seefische, während als Getränk $^1/_4$ Flasche Wein ohne oder vielleicht mit $^1/_8$ Liter Wasser noch genossen wurde. Die in 24 Stunden aufgenommene Flüssigkeitsmenge in den Getränken betrug also kaum über 550 Grm., wozu noch der geringe Wassergehalt der festen Speisen hinzugerechnet werden muss. Nur an wenigen Tagen im Jahre, besonders bei gesellschaftlichen Gelegenheiten, bei grosser Sommerhitze, wurden diese Bestimmungen einigermassen überschritten, und vielleicht $^1/_4$ Liter mehr Flüssigkeit eingenommen. Es konnte dieses Regime um so leichter eingehalten werden, als das Durstgefühl des Kranken sich allmählich bedeutend vermindert hatte, und die kleinen Quantitäten Flüssigkeiten für den Stoffwechsel und die Ausscheidung der Harnsalze vollständig genügten.

Was die körperliche Bewegung mit Anregung und Vermehrung der Transpiration anbelangt, so hatte Herr N. in der Ausübung der ärztlichen Praxis im Laufe des Jahres eine ganz günstige Gelegenheit, durch Muskelbewegung beim Gehen, Treppensteigen, einmal die Respiration und Herzthätigkeit anzuregen, und die Transpiration soviel wie möglich zu unterhalten. Im Frühjahre und Herbst dagegen unternahm er bei einem zwei- und sechswöchentlichen Aufenthalt in gebirgigen Gegenden wieder grössere anstrengende Spaziergänge und Bergbesteigungen, bei welchen in der Aufnahme von Flüssigkeit das bei den früheren Touren festgesetzte Maass eingehalten und durch die ausserordentlich erhöhte Wasserausscheidung durch Haut und Lungen und durch die geringe Wasseraufnahme immer wieder eine bedeutende Reduction der im Körper sich allmählich ansammelnden Flüssigkeitsmenge stattfand. Bei der grossen Zahl der kleineren Touren können dieselben hier nicht mehr im Einzelnen verzeichnet werden, und es genügt anzuführen, dass an jedem Tage, wenn die Witterung nicht zu ungünstig war, wenigstens ein Weg von 2 — 3 Stunden zurückgelegt wurde.

Grössere Touren wurden von dem Kranken in diesen Jahren folgende ausgeführt (s. nebenstehende Tabelle):

Ausserdem unternahm derselbe noch längere, auf mehrere Stunden sich erstreckende Spaziergänge im Bregenzerwald und Appenzellerland, in den folgenden Jahren ähnliche Touren in den bayrischen und tyroler Bergen unter vollkommen normalem Verhalten.

| Numerirung | Jahr | Höhe, Berg | Höhe von der Meeresfläche in Meter | Höhe von der Thalsohle in Meter | Zeit des Ansteigens in Stunden | Normal dafür berechnete Zeit in Stunden | Zeitdifferenz in Stunden | Abstieg in Stunden |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1875 | Riedererstein . . . . . | 889 | 157 | 3½ | 1 | 2½ | 3 |
| 2 | | Neureut . . . . . . . . | 1259 | 527 | 4 | 2 | 2 | 3 |
| 3 | 1876 | Pfänder bei Bregenz . . . | 1070 | 672 | 3 | 1½ | 1½ | 2 |
| 4 | | Jägerkamp . . . . . . | 1743 | 957 | 4 | 3 | 1 | 2½ |
| 5 | | Stilfser Jochstrasse im Ortlergebiet . . . . . . | 2756 | 1208 | 5 | 4 | 1 | — |
| 6 | 1877 | Bodenschneid durch das Duftthal . . . . . . . . | 1682 | 896 | 4 | 4 | 0 | 2½ |
| 7 | | Brecherspitze . . . . . | 1687 | 901 | 3½ | 3 | ½ | 2½ |
| 8 | | Rothwand über Spitzing und Schwarzkopf . . . . . | 1890 | 1104 | 4½ | 4—4½ | 0 | 3¼ |
| 9 | | Bodenschneid . . . . . | 1682 | 896 | 3 | 3 | 0 | 2 |
| 10 | 1878 | Bodenschneid . . . . . | 1682 | 896 | 3 | 3 | 0 | 2 |
| 11 | | Bodenschneid, Suttenkopf, Stümpfling, Stümpflingwand, Grünseeeck, Haushammeralm, Spitzing — Neuhaus . . . . . | 1682 | 896 | 9 | 8—9 | 0 | — |
| 12 | | Jägerkamp . . . . . . | 1743 | 957 | 3½ | 3 | ½ | 2 |
| 13 | | Rothwand (Abstieg n. Geitau) | 1890 | 1104 | 4½ | 4—4½ | 0 | 3 |
| 14 | | Wendelstein von Bayerischzell (damals noch sehr schlechte Wege) . . . | 1849 | 1063 | 3¾ | 3½ | ¼ | 2¼ |
| 15 | | Schynige Platte (Berner Oberland) . . . . . . | 2070 | 1502 | 4 | 4—4½ | 0 | 2 |
| 16 | | Unteres Grindelwalder Eismeer auf den Zäsenberg | 1852 | 795 | 4—4½ | 4 | 0 | 3 |

Ueberblickt man die vom Herbst 1875 bis zum Jahre 1878 incl. ausgeführten Touren und vergleicht die mit diesen Anstrengungen verbundene Action des Respirations- und Circulationsapparates mit dem früheren Zustand dieser Apparate und ihrer Functionsfähigkeit, so tritt der Unterschied ganz auffallend hervor. Der Kranke, der früher kaum 20 Schritte in der Ebene zu gehen vermochte, ohne dass ihn Athemnoth und Herzklopfen zum Stillstehen zwangen, der keine Treppe von 20—30 Stufen, ohne mehrmals anzuhalten und Athem zu holen, ansteigen konnte, war im Stande, Berge von über 1500 Meter über der Thalsohle ohne weitere Behinderung von Herz und Lunge aus, zu besteigen. Die Touren No. 7 und 8, dann namentlich 11, 13 und 14, sowie die Schweizertouren, und die noch später im Ampezzaner Thal unternommenen erforderten eine Kraftentwicklung und Ausdauer im Steigen, die nur bei vollständiger Leistungsfähigkeit des Respirations- und Circulationsapparates möglich sind. Es wurden hier 10—12 Stunden Wegs zurückgelegt und dabei bis zu 1500 Meter hoch gestiegen. Der Kranke war vollkommen im Stande, mit den bayrischen und schweizer Führern bei scharfem Gehen in der Ebene gleichen Schritt zu halten und war ihnen selbst voraus, und nur bei steilem Ansteigen sah er sich infolge der geringen Lungencapacität und dem vermehrten Zuströmen von venösem Blut zum rechten Herzen

genöthigt, etwas öfter Halt zu machen, so dass die Führer wiederholt sich äusserten, wie gut er gehe. Nach den Touren fühlte sich Herr N. weder unmittelbar erschöpft noch angegriffen; die darauf folgenden Nächte verliefen vorzüglich. Kein Herzklopfen, keine Unregelmässigkeit des Pulses zeigte sich, und am nächsten Tage fühlte der Kranke sich wieder vollkommen frisch, das Athmen war frei, die Inspirationen langsam und tief, die Excursion des Thorax ergiebig, der Puls ruhig, kräftig und regelmässig, die Glieder frisch und gelenkig; die Muskelschmerzen, die anfangs bei ungewohntem Steigen sich einstellten, waren schliesslich ausgeblieben.

Nach diesen Beobachtungen sind wir wohl direct zur Annahme gezwungen, dass die früher bestandenen Störungen im Circulationsapparate, welche das Leben bereits ernstlich bedrohten, und die vor Jahren schon den seither verstorbenen Professor Lindwurm zur schlimmsten Prognose veranlassten, jetzt als vollkommen gehoben betrachtet werden können, und die physikalischen Bedingungen wieder hergestellt wurden, von welchen der Mechanismus des Respirations- und Circulationsapparates abhängig ist.

Es bleibt jetzt noch zu untersuchen übrig, in wie weit im Allgemeinen derartige bereits in den verschiedenen Organen eingetretene pathologische Veränderungen sich mit der Reduction der Flüssigkeitsmenge im Circulationsapparate nach der Beseitigung der Stauungen im venösen System und unter dem Einflusse des Bergsteigens wieder zurückbilden und einer Rückbildung überhaupt fähig sind, in welcher Weise wir diese Vorgänge überhaupt aufzufassen und weiter zu verwerthen haben, und endlich mit Bezugnahme auf den dauernden Bestand in unserm bestimmten Falle, wie das Allgemeinbefinden des Kranken während der letzten 8 Jahre überhaupt gewesen, und welchen Widerstand sein Körper jetzt den von aussen einwirkenden Schädlichkeiten entgegensetzen konnte.

### *Veränderungen in den erkrankten Organen unter dem Einflusse der Behandlung.*

Das erste Organ, welchem wir unsere Aufmerksamkeit bei der Reconstruction der hier in Frage kommenden Störungen zuwenden müssen, ist

1. das Herz und der Gefässapparat

und von ihm abhängig die Circulation.

Die Wiederherstellung der früheren Compensationen und der dadurch bedingten Leistungsfähigkeit des Herzens hat sich eigentlich schon aus der allgemeinen Darstellung der in Anwendung gekommenen therapeutischen Methode und des Verlaufes der Krankheit unter derselben ergeben. Es ist nur noch hinzuzufügen, dass die gewonnenen Resultate bis jetzt, 1884, also innerhalb eines Zeit-

raumes von 9 Jahren sich erhalten und sogar noch eine fortschreitende Besserung bis in die letzten Jahre herein unverkennbar war.

Spontane unregelmässige Herzactionen, Herzklopfen, Beängstigungen, unregelmässiger und aussetzender Puls wurden nicht mehr beobachtet. Der Rythmus der Herzbewegung war vollkommen regelmässig, langsam und selbst bei strengem Gehen in der Ebene nur wenig beschleunigt. Erst bei längerem oder steilerem Ansteigen traten lebhaftere Contractionen ein, die aber nie jene stürmische Action erreichten, welche früher schon nach dem Ersteigen von wenigen Treppenstufen unausbleiblich sich einstellte. Auch bei längerem und ununterbrochenem raschen und forcirten Anklimmen von steilen Höhen trat niemals mehr das Gefühl von so heftigem Druck in der Gegend des Manubrium sterni und der beiden Infraclaviculargegenden durch Aufstauung des Blutes im rechten Herzen und den grossen Gefässstämmen ein, das beängstigende Gefühl, als wollte die Brust zerspringen, noch ein Druck auf Blase und Mastdarm, wie das früher schon sich geltend machte, wenn der Kranke nur drei gewöhnliche Treppen erstieg.

Mit diesen regelmässigen und energischen Herzcontractionen verband sich auch eine gleichmässigere Blutvertheilung im Circulationsapparate und eine stärkere Füllung des arteriellen Systemes.

Der Puls, der früher äusserst frequent, 112 — 120 Schläge in der Minute machte, oder ein anderes Mal wieder bis auf 48 und 54 sank, unregelmässig, aussetzend, klein, leer, fadenförmig war, wurde langsam, regelmässig, 80—84 Schläge in der Minute, voll, kräftig und nicht leicht unterdrückbar.

Am deutlichsten prägen sich diese Veränderungen in der Pulscurve aus, wie sie sphygmographische Aufnahmen von damals und gegenwärtig ergeben. Leider besitze ich nun aus jener früheren Zeit keine Pulsaufnahme mehr, obwohl damals von dem Kranken eine grosse Anzahl gemacht wurde. Doch erhielt ich in der jüngsten Zeit bei einem Kranken, bei welchem infolge von Scoliose und aufgehobener Compensation sich Störungen im Kreislauf einstellten und fast die gleiche Höhe erreichten, eine Reihe von Pulscurven, welche beinahe bis ins Einzelne den aus damaliger Zeit aufgenommenen gleichen und die, wenn man sie unter die anderen legen würde, ohne besondere Bezeichnung aus diesen nicht herauszuerkennen wären. Wir haben daher in diesen Pulscurven ein vollständiges Bild der damaligen Veränderungen im Arterienpuls des Kranken. (Fig. 36.)

Der Puls ist klein, unregelmässig, aussetzend. Nach mehreren unbedeutenden unregelmässigen Erhebungen oder nach einer grösseren

Unterbrechung tritt ein starkes Ansteigen der primären Welle auf, das aber sofort wieder von einer Abschwächung der Herzkraft und unvollständiger Contraction gefolgt ist. Keine Erhebung in dem

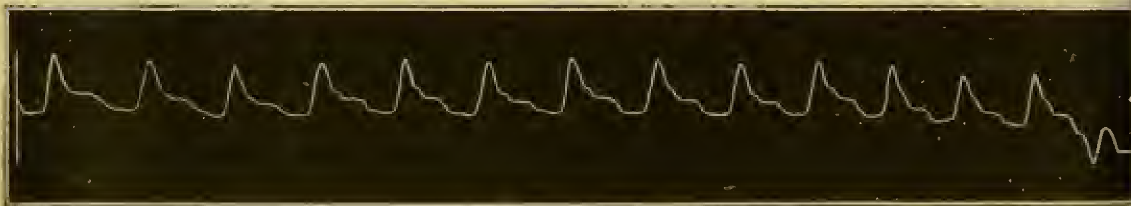
Fig. 36.



Puls gleicht mehr der andern. Der Herzmuskel ist vollkommen insufficient und es spricht sich in dem Pulsbild deutlich die Anstrengung aus, welche derselbe macht, die aufgestaute Blutmenge zu bewältigen. Kleine, unausgeprägte Wellen bilden sich, dann zeigt die eine oder andere Curve einen deutlichen Anacrotismus oder die dikrote Erhebung ist bis zur Curvenspitze hinaufgerückt und an verschiedenen Stellen zeigen sich einzelne Elasticitätselevationen, während andere Wellen wieder kaum durch eine deutliche Erhebung markirt sind oder die Pulswelle vollständig ausbleibt.

Aus dieser Pulscurve hat sich nun unter Regulirung der Flüssigkeitsmenge im Körper und der Kräftigung des Herzmuskels mit der Zeit folgende herausgebildet, die zum Theil nur wenig vom Normalen abweicht und in welcher sich zumeist der durch die wieder hergestellte compensatorische Hypertrophie des Herzmuskels erhöhte Druck im Aortensystem geltend macht. (Fig. 37.)

Fig. 37.



Die Ascensionslinie steigt mässig steil unter geringer Veränderung ihrer Höhe an und geht unter spitzem Winkel in die Descensionslinie über. 2 bis $2^1/_2$ Millimeter unter der Spitze befindet sich allenthalben deutlich ausgesprochen die Klappenschlusselevation, auf welche etwas tiefer die dikrote Erhebung folgt; eine oder zwei Elasticitätselevationen bilden den Schluss. In einigen Pulsen (vergl. hierzu Fig. 4) ist als Zeichen der eingetretenen Hypertrophie und des grösseren Druckes im Aortensystem die Klappenschlusselevation näher an die Spitze gerückt oder folgt ihr unmittelbar.

Besser als durch diese Pulsaufnahmen können die bedeutenden Veränderungen, welche im Circulationsapparat des Kranken vor sich gegangen sind, nicht illustrirt werden.

Auch aus dem Blutdruck lässt sich die seit Jahren bereits durch andere Mittel und durch das subjective Befinden des Kranken constatirte Compensation und Hypertrophie des Herzens direct nachweisen. In den Jahren 1869—1875, in welchen die Circulationsstörungen bei dem Kranken allmählich an Umfang gewannen und ihren Höhepunkt erreichten, existirte noch kein brauchbarer Apparat, mit welchem beim Menschen der Blutdruck mit hinreichender Sicherheit bestimmt werden konnte. Erst durch das Sphygmomanometer von Basch sind wir in der Lage Messungen des Blutdruckes beim Menschen vornehmen und neben den vergleichenden Beobachtungen über die Blutdrucksschwankungen bei einem und demselben Individuum auch Abweichungen vom Normalen bestimmen zu können.

v. Basch[1]) fand nach zahlreichen Messungen, dass gesunde kräftige Leute im mittleren Lebensalter einen Blutdruck von 120 bis 150 Mm. Hg aufweisen und bezeichnet einen solchen Druck als normalen, einen Druck, der unter 120 Mm. Hg steht, als schwach und einen, der diesen Druck übersteigt, also von 150 Mm. Hg aufwärts, als stark. Christeller[2]) beobachtete bei Kranken mit schlecht compensirten Herzfehlern einen mittleren Druck von 70—100 Mm. Hg, während wo der Herzfehler gut compensirt war, der Blutdruck 120 bis 130 Mm. Hg betrug oder diese Zahlen noch überschritt. Wenn diese Messungen nun auch keine absoluten Werthe angeben, so bieten sie doch Anhaltspunkte für die Beurtheilung der Druckschwankungen bei solchen Störungen im Gefässapparat.

Bei wiederholten Messungen, welche zu verschiedenen Zeiten vorgenommen wurden, schwankte der Blutdruck des Kranken zwischen 123 und 135 Mm. Hg und die gefundenen Zahlen zeigen somit die vollständig wieder hergestellte Herzkraft und compensatorische Hypertrophie des Herzmuskels an.

Die Kraftzunahme des Herzmuskels, welche durch längeres Bergsteigen erfolgt, wie die Kraftzunahme der übrigen Muskeln durch Gymnastik lässt sich am besten in einer Zusammenstellung der nach verschiedenen Zeitabschnitten erfolgten Besteigung der Spitzinghöhe im Jahre 1883 ersehen. Zwischen den einzelnen Be-

1) v. Basch, Ueber die Leistungsfähigkeit des Herzens bei dessen Functionsstörung. Verhandl. des II. Congresses für innere Medicin. 1883. S. 296.

2) P. Christeller, Ueber Blutdrucksmessungen beim Menschen unter pathologischen Verhältnissen. Zeitschr. f. klin. Med. Bd. III. Heft 1.

steigungen liegen sechs grössere zum Theil sehr anstrengende Bergtouren und eine Reihe längerer Spaziergänge, durch welche alle jene Einflüsse in ganz besonderem Grade zur Geltung kamen, von welchen wir nach den vorausgehenden experimentellen Untersuchungen eine Kraftzunahme des Herzmuskels abhängig machen müssen.

| Versuchszeit und Nummer | Blutdruck in Mm. Hg | | | | | Pulsfrequenz auf der Spitzinghöhe | Zeit des Steigens in Minuten | Unterbrechungen des Steigens | Herzpalpitationen | Athmungsbeschwerden |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | zu Hause | Spitzinghöhe | Zunahme | Neuhaus | Zunahme | | | | | |
| I. 7. Aug. | 135 | 178 | 43 | 175 | 40 | 136 | 60 | 5 | lebhaft | gering |
| II. 18. Aug. | 132 | 144 | 12 | 138 | 16 | 124 | 50 | 3 | geringer | gering |
| III. 4. Sept. | 125 | 136 | 11 | 130 | 5 | 124 | 45 | 2 | bemerkbar | — |
| IV. 11. Sept. | 125 | 129 | 4 | 124,8 | −0,2 | 120 | 40 | — | — | — |

Während der Kranke beim ersten Hinansteigen, nachdem er viele Monate hindurch keine grössere Bergpartie unternommen hatte, auf der ersten steileren Partie des Weges lebhafte Herzpalpitationen fühlte, die sich später unter rascherem Gehen wiederholten, nahmen dieselben in den folgenden Versuchen, nachdem Berge von 896 bis 1104 Meter über der Thalsohle (1682—1890 Meter über der Meeresfläche) erstiegen waren, immer mehr ab und traten im 4. Versuche gar nicht mehr auf. Ebenso hatten sich die Unterbrechungen, welche theils durch Herzpalpitationen theils durch das gesteigerte Athmungsbedürfniss nothwendig waren, von 5 auf 3 und 2 vermindert und die letzte Besteigung wurde ohne jegliche Unterbrechung ausgeführt. Das Steigen war nicht mit grösserer Anstrengung verbunden, als das Gehen eines gleich langen Weges in der Ebene. Mit diesen Erscheinungen steht auch die Zeit, welche auf die Besteigungen verwendet wurde, in geradem Verhältniss. Die Zeit von 60 Minuten im 1. Versuche, wie sie durchschnittlich für gewöhnliche Fussgänger angenommen wird[1]), belief sich im 2. und 3. Versuche auf 50, resp. 45 und reducirte sich im letzten bei ununterbrochenem, raschen Steigen auf 40 Minuten.

Da nun der Herzmuskel am raschesten zu stürmischen Actionen, Palpitationen erregt wird, je schwächer er ist, und je kräftiger um so ruhiger seine Arbeit verrichtet, um so weniger Herzklopfen sich bemerklich macht, so können wir daher bei gleicher Arbeitsleistung das Nichteintreten der Herzpalpitationen nur durch eine Kräftigung

1) Trautwein, Südbayern. 1882. S. 95.

des Herzmuskels erklären, der in ausgiebigen, gleichmässigen Contractionen die ihm vermehrt zuströmende Blutmenge in die Lungen und in das Aortensystem weiterschafft.

Der Mangel aller Athmungsbeschwerden spricht für den gesteigerten Abfluss grösserer Mengen arteriellen Blutes aus den Lungen nach dem linken Herzen und Ueberschuss von sauerstoffreichem Blute in den zu erhöhter Kraftleistung angestrengten Muskeln.

Ueber die Abnahme des Blutdruckes in obigen Versuchen haben wir bereits früher gesprochen und verweisen darauf. (Siehe S. 177.)

Die Kräftigung und Hypertrophie des Herzmuskels erfolgte bei dem Kranken nach der gewählten Methode ebenso wie die Volumenszunahme und erhöhte Kraftleistung anderer Muskeln durch Gymnastik und erhöhte Zufuhr von günstigem Ernährungsmaterial.

Wie die Arterien des Körpers überhaupt unter der erhöhten Muskelthätigkeit hier speciell während des Steigens und Bergsteigens sich lange andauernd erweitern, wie wir durch Messungen des Blutdruckes und Bestimmung des Arteriendurchmessers und der Wandspannung nachgewiesen, nimmt auch die Capacität der Kranzarterien in gleichem Maasse zu und ermöglicht die Aufnahme grösserer Mengen sauerstoffreichen Blutes in das Muskelgewebe des Herzens.

Wir können daher mit Recht von einer Gymnastik des Herzmuskels durch Steigen und Bergsteigen sprechen und sie ist überall angezeigt, wo es sich um Schwächezustände des Herzens, Anämie (Chlorose), Atrophie und Fettherz handelt.

Was endlich die Blutvertheilung im Gefässapparate noch weiterhin betrifft, so war auch der allmählich zu Stande gekommene Ausgleich in der Färbung der äusseren Haut und der Schleimhäute zu beobachten, indem die ganz bedeutende Cyanose verschwand und einer frischeren Färbung und normaler Röthung Platz machte. Auch die mit den früheren Stauungen einhergehende hochgradige Schweissproduction, die bei der geringsten körperlichen Bewegung hervortrat, verminderte sich ganz ausserordentlich, und selbst bei angestrengtem Gehen und Steigen war dieselbe kaum grösser als bei den ihn begleitenden vollkommen gesunden Personen.

Percutorisch glaubte ich eine geringe Abnahme der Herzdämpfung constatiren zu können, doch möchte ich darauf bei der Thoraxbildung des Kranken und unter den gegebenen Verhältnissen nicht besonderen Werth legen, da, wenn der Herzumfang einerseits durch Resorption der Fettauflagerung eine Verminderung erfahren, diese andererseits wieder durch die compensatorische Hypertrophie des Muskels aufgehoben werden musste.

## 2. Lungen.

Die Erscheinungen von den Lungen aus und dem übrigen Respirationsapparate haben entsprechend dem Rückgange der Circulationsstörung in *gleichem Sinne Veränderungen* erfahren, welche subjectiv und objectiv zum unzweideutigsten Ausdruck kamen.

Die *Respiration* ging sowohl in der Ruhe wie bei Bewegungen mit Leichtigkeit von statten, die einzelnen automatisch ausgeführten Athemzüge gewannen immer mehr an Tiefe und Regelmässigkeit und wurden während einer rascheren Bewegung ohne Keuchen und hörbares blasendes Geräusch, das die ein- und ausströmende Luft bei der zu schnellen Erweiterung des Thorax verursacht, ausgeführt. Der Rythmus der einzelnen Athembewegungen selbst bei rascherem Gehen war langsam und gleichmässig und steigerte sich nur bei schnellerem Ansteigen steilerer Höhen und Bergkuppen, wo die damit verbundene körperliche Anstrengung ein grösseres Athembedürfniss nothwendig machte. In solchen Fällen trat der Unterschied zwischen dem Rauminhalt der Lungen des Kranken und dem seiner Begleiter auch am schärfsten hervor, so dass die Athmungsfrequenz bei der geringeren vitalen Capacität im Vergleich zu der der anderen sich wie 1 : 2 oder 2 : 3 verhielt. Jetzt wurde auch die Respiration stärker hörbar, aber nie bis zu einem besonders auffallenden Grade, und blieb, wenn mehr Begleiter zugegen waren, unter welchen fast immer der eine oder andere infolge von Fettleibigkeit oder anderen Respirationsstörungen zu mühsamem Athmen gezwungen wurde, vollkommen unbeachtet. Nicht selten kam es vor, dass bei solchen Gelegenheiten die wenig behinderte Respiration des Kranken noch besonders auffiel. Auch das Sprechen während des Gehens oder selbst beim Bergsteigen verursachte keine Respirationsstörung mehr, wenigstens keine grössere, als sie auch bei anderen Menschen unter solchen Umständen hervortritt. Das *Sprechen* überhaupt auch in langen Sätzen und grossen Perioden, in Gesellschaft oder bei ein- oder mehrstündigem Vortrag erlitt *keine Beeinträchtigung* mehr, weder durch Luftmangel noch durch sonstige Alteration oder Reizung der Athmungsorgane.

Auch anderweitige Einwirkungen auf die Respirationsorgane, namentlich soweit sie eine *Verminderung* des *Athmungsraumes* zur Folge hatten, konnten die Respiration in *keiner* Weise mehr beeinflussen und wurden von dem Kranken vollkommen unbeachtet ertragen. Bücken, besonders wenn eine rasche Compression des Brust- und Bauchraumes damit verbunden war, verursachte früher sofort

momentane Dyspnoe, so dass der Kranke jedes Bücken vermied oder dasselbe nur so langsam und vorsichtig wie möglich, meist mit Beugung der Kniee vornahm. Gegenwärtig werden diese und ähnliche Körperbewegungen von dem Kranken als einfache mechanische Acte ausgeführt, ohne besonders vermerkt oder unangenehm empfunden zu werden. Auch die Einnahme von Speisen, die Anfüllung des Magens mit denselben und der damit verbundene Druck nach aufwärts auf das Zwerchfell und die theilweise Raumbeschränkung der Lungen verursacht keine Athmungsstörung mehr, wie das früher regelmässig der Fall war, noch wird das Gehen oder Steigen, das zu jenen Zeiten nach dem Mittagessen nur mit grösster Mühe und Anstrengung möglich war, dadurch in irgend einer Weise mehr beeinträchtigt. Ebenso wie den Druck vom Abdomen aus erträgt der Kranke jetzt auch einen mehr oder weniger grossen Druck, der auf die Oberfläche des Körpers einwirkt und eine Compression des Thorax verursacht, wie das Heben und Tragen von schweren Gegenständen, während sonst die Belastung mit einem offenen Regenschirm bei längerem Gehen, der Druck schwerer Kleidungsstücke, eines schweren Winterrockes oder Pelzes fast unerträglich war und von dem Kranken soviel wie möglich vermieden wurde.

Endlich übte auch in jenen Zeiten starker Wind und besonders Sturm, wenn er den Kranken auf einem Spaziergange oder sonst überraschte, eine ausserordentlich schlimme Einwirkung auf die Respiration desselben aus, verursachte heftige Dyspnoe oder hemmte das Athmen vollständig und zwang den Kranken, in irgend einer Weise Schutz zu suchen. Auch dieser Einfluss wird von dem Kranken gegenwärtig nicht mehr empfunden, und wenn er auf seinen Touren von Wind und Sturm überrascht wurde, so ist er von demselben kaum mehr als irgend einer seiner Begleiter belästigt worden.

Was die physikalische Untersuchung anbelangt, so hatte die Excursionsweite des Thorax über den Brustwarzen gemessen bei der Inspiration um 1,5—2,0 Cm. zugenommen und die vitale Lungencapacität von 1050 auf 1300—1350 Ccm. sich dauernd erhöht. Die Grösse der Veränderungen, welche in dem Athmungsprocess des Kranken vor sich gegangen waren, kommt demnach in den anscheinend kleinen Zahlen im Vergleich zu den normalen Maassen nicht genügend zum Ausdruck, sondern muss vielmehr aus den soeben angeführten Veränderungen im Circulationsapparat, aus der Reduction der Blutmenge und der vollkommenen Wiederherstellung der früher bestandenen Compensation abgeleitet werden.

### 3. Bronchien.

Ganz besonderes Interesse boten die therapeutischen Erfolge, welche von Seite der Bronchien und des übrigen Respirationstractus erhalten wurden.

Mit der fortschreitenden Entwicklung der Circulationsstörungen hatte sich bei dem Kranken eine hochgradige Disposition zu Larynx- und Bronchialkatarrhen ausgebildet, welche mit heftigem Husten, starker Schleimsecretion und Athemnoth, die bei der ohnehin erschwerten Respiration sich häufig bis zu lang dauernden, qualvollen dyspnoischen Anfällen steigerte, einherging. Meist im Herbst, sobald rauhes Wetter eintrat und der Kranke sich den Unbilden der Witterung aussetzen musste, seltener im Frühjahre, kamen die Katarrhe zu raschem Ausbruche und boten jeder Behandlung den hartnäckigsten Widerstand. Mit dem Ausgleich der Circulationsstörungen schon im Winter 1875/76 traten diese katarrhalischen Affectionen des Kehlkopfes und der Bronchien nicht mehr auf und der Kranke konnte, wie vor 10 und 15 Jahren, den Einfluss der strengsten Winterkälte, den raschen und täglich 40—50 mal sich wiederholenden Temperaturwechsel zwischen der äusseren und der Krankenzimmerluft, sowie die Uebergangszeit zwischen Herbst und Winter, und Winter und Frühjahr ertragen, ohne dass es überhaupt zu einem nur namhaften Katarrh der Respirationsschleimhäute gekommen wäre. Im Winter 1879/80 betrug der Temperaturunterschied zwischen der Krankenzimmerluft und der äusseren Luft nicht selten 40—42° C., die Athmungsorgane des während dieser Zeit vielbeschäftigten Arztes sind vollkommen intact geblieben.

Die so merkwürdige Thatsache kann ihre Erklärung nur in der vollkommenen Umänderung der Circulationsverhältnisse finden. Durch die weit ausgebreiteten Stauungen im Venensystem kam es bei dem Kranken zu hochgradiger venöser Hyperämie und Stase der Schleimhaut des ganzen Respirationstractus, die ihrerseits wieder zu seröser Durchtränkung und Schwellung des mucösen und submucösen Gewebes führten und einen Zustand derselben unterhielten, der bei der Einwirkung geringfügiger Schädlichkeiten, raschen Temperaturwechsels, Erkältungen u. s. w. mit heftigen katarrhalischen Erscheinungen und profuser Transsudation in die Gewebe reagirte. Durch die ausreichende Reduction der Blutmenge und den damit verbundenen Ausgleich im circulatorischen Apparate wurde auch die venöse Blutüberfüllung und Stauung in der Respirationsschleimhaut wieder gehoben und die Schwellung und seröse Durchtränkung dieser gerade

bei der vermehrten Wasserausscheidung durch Haut und Lungen und der ganz ausserordentlich verminderten Aufnahme von Flüssigkeit in kurzen und wahrscheinlich schon in den ersten Zeiten zum Schwinden gebracht. Es hat dies besondere Wahrscheinlichkeit für sich, wenn man sich an den starken Wasserverlust und die ausserordentliche Trockenheit der Respirationsschleimhaut, soweit sie dem Gefühl sich bemerkbar machte, schon nach den ersten grösseren Touren des Kranken zurückerinnert (vgl. oben S. 208).

Die vollständige Austilgung der katarrhalischen Disposition auf der Larynx- und Bronchialschleimhaut steht somit im engsten Zusammenhange mit der Entwässerung des Körpers und gelang in einem Grade, dass der Kranke gegen noch so grosse Insulte der Witterung und Temperaturdifferenzen unempfindlich blieb. Katarrhe, die früher jeder Behandlung den hartnäckigsten Widerstand entgegensetzten und stets unter einer Reihe peinlicher Symptome einen langen schleppenden Verlauf nahmen, kamen gar nicht mehr zum Ausbruch. Es sind diese Verhältnisse sowohl für die Aetiologie wie für die Behandlung von der grössten Bedeutung. Wie diese Katarrhe ihre Ursache in der venösen Hyperämie und serösen Durchtränkung der Schleimhäute haben, so wäre ihre Behandlung durch Trinkcuren von Emser Wasser, Weilbacher Wasser, welche noch mehr Flüssigkeit in den Körper schaffen, geradezu als ein Fehler zu betrachten, zu dem man indessen bei dem oft mehr chronischen Verlauf derselben und der nicht selten mühsamen Expectoration leicht gelangen könnte.

Die Behandlung von katarrhalischen Affectionen, die auf solcher Basis beruhen, wird von jetzt an wohl immer nach den aus den obigen Thatsachen sich von selbst ergebenden Grundsätzen einzurichten sein. Wir besitzen in der Rücksichtsnahme auf diese Verhältnisse ein Mittel, nicht nur die bestehende Erkrankung der Bronchialschleimhaut zu heilen, sondern auch die fernere Disposition zu derselben aufzuheben. Ich habe in den letzten Jahren wiederholt Gelegenheit gehabt, solche auf Stauungshyperämie beruhenden Katarrhe zu beobachten und mit Erfolg zu behandeln. Ich werde später auf dieselben noch einmal zurückkommen.

### 4. Nieren. Hydrops.

Der erste Einfluss, welchen die Methode auf die Nieren und ihre Function ausübte, war durch die vermehrte Wasserausscheidung durch die Haut und Lungen einerseits und andererseits durch die

Reduction der Flüssigkeitsaufnahme bedingt und äusserte sich in einer Entlastung der Nieren.

Der frisch gelassene Harn war stark dunkel gefärbt, saturirt und schied nach dem Erkalten und längerem Stehen reichliche Mengen von harnsauren Salzen aus. Seine Quantität variirte zwischen 500—600 Ccm. in 24 Stunden. Directe Bestimmungen konnten nicht immer ausgeführt werden, namentlich nicht an den Tagen, an welchen anstrengende Bergtouren, welche mit grosser Transpiration verbunden waren, unternommen wurden. Auch wurden dieselben aus anderen Ursachen oftmals verabsäumt, später als die vicariirenden Wasserausscheidungen durch Haut und Lungen mehr zurücktraten und die Wasseraufnahme wieder etwas vermehrt wurde, nahm auch die Menge des gelassenen Harns in entsprechendem Verhältniss zu. Uebrigens traten auch damals noch und bis in das folgende Jahr hinein jene quantitativen Schwankungen in der gelassenen Harnmenge auf, welche früher eine constante Erscheinung bildeten. Bald wurden 500—600 Cm., bald 800—1000 Cm. Harn gelassen, der sich dann auch durch seine blassgelbe Farbe auffallend von dem andern braungelben unterschied und bei seiner Entleerung auch mehr Schaum bildete als dieser. In jedem Harn, sowohl in dem wasserreichen als in dem mehr gesättigten war häufig Eiweiss in schwankenden mittleren Mengen nachweisbar; quantitative Bestimmungen wurden nicht ausgeführt. Erst in den letzten sechs Jahren, also nachdem die Stauungserscheinungen bereits seit dem Herbst 1875 vollständig verschwunden waren, verloren sich die letzten Spuren von Eiweiss. Bemerkt zu werden verdient übrigens noch, dass Ueberschreitungen in der einmal regulirten Flüssigkeitsaufnahme von Seite des Kranken, wenn sie sich auf mehrere Tage und Wochen hin erstreckten, sofort bis in die letzten vier Jahre noch von jenen Schwankungen in der gelassenen Harnmenge gefolgt waren.

Mit der fortschreitenden Regulirung der Harnabsonderung stellte sich auch jene dumpfe, drückende und ziehende Empfindung in den Hypochondrien und der Nierengegend immer seltener ein, trat aber jeder Zeit 12—24 Stunden vor der Entleerung grösserer Quantitäten wasserhellen Urins wieder auf, so dass der Kranke schon dadurch auf jene secretorischen Störungen aufmerksam gemacht wurde; zu der Zeit, wo dieser Druck in der Nierengegend vorhanden war und manchmal kurze Zeit vorher wurde nur wenig und stark saturirter Urin entleert.

Aber auch die übrigen Erscheinungen, welche durch die weit ausgebreiteten Stauungen im Venensystem und durch die Betheiligung

der Nieren an den Circulationsstörungen bedingt waren, bildeten sich allmählich, wenn auch langsamer als die zuerst beschriebenen, zurück. Die rostfarbige Pigmentirung an den Unterschenkeln des Kranken, vorzüglich entlang der Tibia, breitete sich nicht mehr weiter aus, noch traten neue Flecken in der Umgebung dieser oder auf dem Fussrücken und in der Nähe der Malleolen auf. Indess vollzog sich die Rückbildung dieser Pigmentirnng ausserordentlich langsam. Die bräunlichen rostfarbigen Stellen blassten nur allmählich ab, während kleinere Flecken und weniger intensiv gefärbte Stellen etwas früher verschwanden. Bis vor vier Jahren waren noch entlang der Tibialflächen helle bräunliche Pigmentirungen vorhanden und liessen nur eine äusserst retrahirte Entfärbung erkennen.

Endlich wäre a priori zu erwarten gewesen, dass mit dem Ausgleich der Stauungen sofort auch eine Rückbildung der ödematösen Schwellungen an den Füssen des Kranken stattfinden werde. Allein der Austritt von wässerigen Flüssigkeiten in das Unterhautzellgewebe, zuerst an den unteren Extremitäten, wird in solchen Fällen eben nicht blos durch den excessiv erhöhten Druck der Blutsäulen auf die Venenwandungen hervorgerufen, sondern ist auch durch die Ernährungsstörung, welche die Gefässwände durch das in seiner Zusammensetzung schon lange Zeit hindurch hochgradig veränderte wasserreiche Blut erlitten, bedingt. Viele Monate waren vergangen, subjectiv und objectiv keine Erscheinungen der bestandenen Kreislaufsstörungen mehr nachweisbar und eine vollständige Compensation der früheren Verhältnisse im Circulationsapparate wiederhergestellt, ohne dass an dem Oedem merkliche Veränderungen wahrnehmbar gewesen wären. Erst im zweiten Jahre konnte eine deutliche Abschwellung constatirt werden, die aber nur äusserst langsame Fortschritte machte und oft lange Zeit hindurch wieder vollkommen stille zu stehen schien. Die letzten Spuren des Oedems verloren sich erst im Winter 1877/78 vollständig, also mehr als zwei Jahre später, nachdem die Flüssigkeitsmenge im Körper die nothwendige Reduction erfahren und die Erscheinungen von dem Herzen, von den Lungen und Bronchien aus sich bereits zurückgebildet hatten.

Früher als dieses Oedem an den Füssen, verschwand die abwechselnd auftretende ödematöse Infiltration des Unterhautzellgewebes im Gesicht und namentlich an den Augenlidern des Kranken.

Mit diesen Zuständen waren seit der angegebenen Zeit die letzten Spuren der früheren serösen Ausschwitzungen ausgetilgt, das Befinden des Kranken blieb bis in die Gegenwart ein vollkommen ungestörtes.

Ueber Circulationsänderung in den Nieren s. S. 191 u. f.

### 5. Entfettung.

Die unter dem Einflusse der zur Anwendung gekommenen Methode erhaltene Gewichtsreduction ist bereits oben schon in Zahlen näher angegeben worden. Während vor der Behandlung des Kranken der Körperumfang 126 Cm. und das Körpergewicht 78 Kgrm. betrug, hatten sich diese Zahlen nach einem Jahre auf 94 und 53 vermindert. Das Unterhautzellgewebe hatte allenthalben seine Fetteinlagerungen bis auf eine unbedeutende Lage verloren und die Haut konnte in dünnen Falten über den kräftiger entwickelten und bei jeder Contraction fest und hart sich anfühlenden Muskeln emporgehoben werden. Nur über dem Abdomen war noch ein etwas stärkeres Fettlager geblieben, das indessen in späterer Zeit selbst noch unter das durchschnittliche Maass verringert wurde. Wie die Verminderung der Flüssigkeitsmenge im Körper, war also auch die Entfettung desselben als vollkommen gelungen zu betrachten.

Bei dem ersten Entwurf dieser Behandlungsmethode hatte ich weniger auf die Entfettung als auf den Ausgleich der Circulationsstörungen und auf die Wiederherstellung der natürlichen Compensationen meine Aufmerksamkeit gerichtet, und sie ergab sich zugleich mehr unter der Lösung dieser Aufgabe als durch ein direct gegen die Fettbildung und die Fettanhäufung gerichtetes Verfahren. Der Kranke war von seiner frühesten Jugend an weniger an Mehlspeisen gewöhnt und konnte Fett, in irgend welcher Form verabreicht, überhaupt nicht gut ertragen. Brod, Mehlspeisen und fette Speisen brauchten deshalb von Anfang an nicht besonders herabgesetzt zu werden, wurden aber auch aus den oben angegebenen Gründen nicht direct vermieden und in den letzten Jahren sogar etwas reichlicher genossen, als das früher der Fall war, ohne dass es zu neuem Fettansatze gekommen wäre. Nur die im Biere enthaltenen Kohlehydrate wurden durch die vollständige Entziehung dieses nicht mehr eingenommen, und durch erhöhte Muskelthätigkeit eine umfängliche Zersetzung der stickstofffreien Nahrungs- und Körperbestandtheile herbeigeführt.

Eine in diesem Falle nicht unberücksichtigt zu lassende Ursache der auffallend raschen Verminderung des Fettansatzes werden wir auch in der Umänderung der Circulationsverhältnisse und der dadurch ermöglichten Erhöhung, d. h. zur Norm zurückgeführten Oxydation zu suchen haben. Indem die Blutmasse einen grossen Theil ihres Wassergehaltes verloren hatte, also gleichsam eingedickt wurde, ist sie auch wieder reicher an festen Bestandtheilen und namentlich

an seinen Formelementen geworden. Die gleiche Blutmenge, welche in der gleichen Zeiteinheit durch die Lungencapillaren hindurchströmte, enthielt jetzt eine grössere Menge rother Blutkörperchen und die Sauerstoffaufnahme durch dieselben erfuhr in gleichem Sinne eine Erhöhung oder wurde vielmehr der Norm wieder näher gebracht. Zu dieser relativen Vermehrung der Blutkörperchen kamen ausserdem noch zwei Factoren, welche für die Steigerung der Oxydationsvorgänge von durchgreifender Wirkung waren:

1. Wurde durch die Verminderung der Flüssigkeit im Körper überhaupt sowie durch die Aufhebung der venösen Stauungen und die Herstellung der früheren Compensation dem Aortensystem wieder eine grössere Menge Blutes zugeführt und der arterielle Druck bis zu 125—130 Millimeter Quecksilber erhöht. Durch die regelmässigen und energischen Herzcontractionen wurde die Blutströmung selbst eine gleichmässige und die Geschwindigkeit derselben nahm in gleichem Grade zu. Es strömt daher auch absolut mehr Blut zur Arteriellisirung durch die Lungencapillaren wie früher.

2. In Folge der mechanischen Behandlung der Lungen durch die Einwirkung der lange fortgesetzten forcirten Inspirationen erfuhr der Thorax eine allseitige Erweiterung, die collabirten, durch Capillar-Ectasie oder durch Compression für die Athmung insufficienten Alveolen wurden unter dem Drucke der einströmenden Luft wieder aufgebläht und die Lungenoberfläche selbst wieder vergrössert. Dadurch aber, dass früher für die Athmung verlorene Lungenpartien wieder in das Bereich derselben hereingezogen und ihre Capillaren dem Contact mit der atmosphärischen Luft wieder zugänglich gemacht wurden, sind gleichfalls wieder die Bedingungen zu einer vermehrten Sauerstoffaufnahme gegeben worden.

Fassen wir also die Resultate der ganzen methodischen Behandlung in Bezug auf die Sauerstoffaufnahme zusammen, so haben wir eine relative und absolute Vermehrung der Blutkörperchen, welche den Sauerstoff aus der Respirationsluft aufnehmen, sowie eine Vergrösserung der Lungenoberfläche selbst, durch welche das Blut mit der atmosphärischen Luft in Berührung kommt. Durch diese neu geschaffenen Verhältnisse im Respirationsapparate ist eine bedeutende Erhöhung der Sauerstoffaufnahme in den Körper, Beseitigung der dyspnoischen Zustände, sowie eine allseitige Steigerung der Oxydationsvorgänge durch Muskelarbeit in demselben ermöglicht worden. Beide Processe aber, Sauerstoffaufnahme und Oxydation, überschritten noch nicht die physiologische Grenze, sondern wurden nur mehr oder weniger der Norm zugeführt.

Endlich ist bei der rasch erfolgten Verbrennung des im Körper abgelagerten Fettes noch die Möglichkeit in Betracht zu ziehen, dass durch das Missverhältniss zwischen Blutmenge und Capacität des Gefässapparates, wie es durch die Entwässerung des Körpers herbeigeführt wurde, eine *Anämie des Fettgewebes* und *Verödung seiner Capillaren*, wie wir oben nachzuweisen suchten, eingetreten und mit den dadurch bedingten Ernährungsstörungen des Fettgewebes eine beträchtlich gesteigerte Resorption des Fettes erfolgt sein dürfte. Wenn daher durch erhöhte Arbeitsleistung die Nothwendigkeit einer gesteigerten Verbrennung im Organismus gegeben wurde, anderntheils aber vorzüglich die schwer spaltbaren stickstoffreichen Verbindungen dem Blute in der Nahrung zugeführt wurden, so musste es zur Oxydation des im Körper angesetzten Fettes und je nach der Grösse des durch die Arbeitsleistung bedingten Stoffumsatzes zu mehr oder weniger raschem Verbrauch desselben kommen. Die in so kurzer Zeit vor sich gehende Entfettung des Kranken wird somit *direct* auf diese *Umänderungen* im *Respirations- und Circulationsapparate* desselben und auf die sie begleitenden Einflüsse zurückgeführt werden müssen. Die in der Modification der Ernährung selbst liegenden Veränderungen des Stoffwechsels werden hier erst in zweiter Linie in Betracht zu kommen haben.

Ich habe in den letzten Jahren wiederholt Gelegenheit gehabt, eine Reduction der Fettanhäufung im Organismus mit ausgebildetem Fettherz auf derselben nothwendigen Grundlage und nach der angegebenen Methode zu versuchen und bin jedesmal zu den gleichen Resultaten gelangt. Genaueren Bericht darüber habe ich in den nachfolgenden Krankengeschichten angereiht.

---

## Weitere Beobachtungen der Casuistik entnommen.

Die grosse Bedeutung des hier zum erstenmale ausgeführten therapeutischen Versuches, bei welchem Propositionen und Resultate mit fast mathematischer Genauigkeit übereinstimmten, veranlasst mich, aus der oben angeführten Casuistik noch eine kleine Zahl von Krankenberichten hier anzufügen, welche durch die Verschiedenheit der den Kreislaufsstörungen zu Grunde liegenden Ursachen und durch anderweitige Erscheinungen noch von Interesse sein dürften.

Da ich in der vorausgeschickten Krankengeschichte die aus den Circulationsstörungen sich auslösenden Symptome bereits so klar wie

möglich zu schildern versuchte, und die Principien, auf welchen die dagegen einzuleitende Behandlung beruhen musste, allseitig entwickelte, sowie die allmähliche Herstellung des hydrostatischen Gleichgewichtes mit ihren Folgen sowohl für die einzelnen dabei betheiligten Organe als auch für den gesammten Organismus ausführlich besprochen habe, so kann ich mich in der Mittheilung der folgenden Fälle um so kürzer fassen, als das zu ihrem Verständniss Nothwendige bereits gesagt und die davon abweichenden Einzelheiten in gedrängter Darstellung sich geben lassen.

*Fall No. 2. Fettsucht und Fettherz, beginnende Stauungen. — Vollkommene Genesung.*

Fräulein v. Sch., 47 Jahre alt, hat wiederholt wegen Schwerathmigkeit, beängstigendem Gefühl, Druck auf der Brust und Herzklopfen ärztliche Hilfe in Anspruch genommen. Intercurrirende Katarrhe konnten meist durch lösende Mittel und zweckmässiges Verhalten der Patientin beseitigt werden; öfters, besonders in den Wintermonaten, waren sie hartnäckiger und wichen erst vollständig mit dem Eintritt besserer Witterung.

Bei der Kranken war es allmählich mit den Jahren und namentlich seit der Involutionsperiode zu reichlichem Fettansatz gekommen. An allen Theilen des Körpers, namentlich an den Armen, Füssen, an den Brüsten, am Abdomen hatten sich bedeutende Fettmassen abgelagert.

Das Gesicht der Kranken erschien gedunsen, leicht cyanotisch. Die Herzdämpfung überschritt etwas den rechten Sternalrand. Die Herztöne waren nur schwach hörbar, rein und regelmässig. Der Puls klein, leer, mässig frequent, 88—92 Schläge in der Minute. Die Lungen, wenn nicht Katarrhe vorhanden waren, liessen überall vesiculäres Athmen hören. Urin, in verschiedenen Quantitäten gelassen und dem entsprechend entweder hell, wasserklar oder sedimentös; eiweissfrei. An den Füssen von den Knöcheln beginnend nach aufwärts Oedem nachweisbar.

Da ich die Ursache der verschiedenen Krankheitserscheinungen, über welche die Patientin klagte, auf Stauungen im venösen Apparat, hervorgerufen durch Fettherz und allgemeine Fettsucht, zurückführen zu müssen glaubte, gab ich dementsprechend Vorschriften zur allmählichen Ausgleichung der Circulationsstörungen und allgemeiner Entfettung. Die Flüssigkeitsaufnahme sollte auf ein Minimum reducirt, soweit es nach den früheren Grundsätzen für den Stoffwechsel und die Ausscheidung der Harnsalze noch zulässig war, Fett und Kohlehydrate, wenn auch nicht vollständig, doch soviel wie möglich in den Speisen vermieden werden, um bei angestrengter Muskelthätigkeit durch Bewegung mit der intendirten Vermehrung der Wasserausscheidung durch Haut und Lungen zugleich einen raschen Verbrauch des im Körper angesammelten Fettes herbeizuführen.

Die nachfolgende Tabelle enthält eine Zusammenstellung der vorgeschriebenen Speisen und Getränke, welche von der Kranken innerhalb 24 Stunden genossen werden durften.

| Getränke eingenommen | Menge in Grm. | Gehalt an Wasser | Eiweiss | Fett | Kohlehydrate in Grm. | Analyse nach |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Morgens:* | | | | | | |
| Thee . . . . | 130,0 | 127,3 | (Thein) 0.5 | — | 0,83 | z. Th. n. König. |
| Milch . . . . | 20,0 | 17,4 | 0,86 | 0,64 | 0,7 | König. |
| Zucker . . . | 5,0 | 0,1 | 0,02 | — | 4,8 | König. |
| *Mittags:* | | | | | | |
| Wein [österr. Rothwein] | 100,0 | 87,8 | 0,1 | — | 3,0 | König. |
| *Abends:* | | | | | | |
| Wein [ders.] | 250,0 | 216.3 | 0,21 | — | 7,5 | König. |
| Wasser . . . | 250,0 | 250,0 | — | — | — | |
| Summa: | 755,0 | 698,9 | 1,69 | 0,64 | 16,83 | |

| Speisen eingenommen | Menge in Grm. | Gehalt an Wasser | Eiweiss | Fett | Kohlehydrate in Grm. | Analyse nach |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Morgens:* | | | | | | |
| Brod [Semmel] . . | 50,0 | 14,0 | 4,8 | 0,4 | 30,0 | Renk. |
| *Mittags:* | | | | | | |
| Ei [weichgesotten] | 45,0 | 33,1 | 5,6 | 5,4 | 0.24 | König. |
| Ochsenfleisch [gebraten] . . . . | 300,0 | 174,0 | 114,6 | 5,1 | — | v. Voit. |
| | (bis 400,0 | 232,0 | 152,8 | 6,8 | —) | |
| Salat [grüner]. . . | 50,0 | 47,1 | 0,7 | 1,0 | 1,1 | z. Th. n. König. |
| Gemüse . . . . . . | 50,0 | 35,5 | 0,8 | 0,2 | 4,2 | v. Voit. |
| Brod . . . . . . . . | 25,0 | 7,0 | 2,4 | 0,2 | 15,0 | Renk. |
| *Abends:* | | | | | | |
| ½ Huhn oder . Kalbfleisch oder Beefsteaks oder . Wildpret . . . . | 150,0 | 87,5 | 57,3 | 2,7 | — | v. Voit. |
| | (bis 200,0 | 116,0 | 76,4 | 3,6 | —) | v. Voit. |
| Ei [weichgesotten] | 45,0 | 33,1 | 5,6 | 5,4 | 0,24 | König. |
| Brod . . . . . . . | 25,0 | 7,0 | 2,4 | 0,2 | 15,0 | Renk. |
| Summa: | 605,0 | 438,3 | 194,2 | 20,6 | 65,78 | |

Gesammtmenge, welche in Speisen und Getränken innerhalb 24 Stunden aufgenommen wurde, an:

Wasser . . . . . 1137,2 Grm. Eiweiss . . . . . 194,2 Grm.
Fett . . . . . . . 21,2 Grm. Kohlehydrate . . . 82,6 Grm.

Die Flüssigkeitsaufnahme in den Getränken beschränkt sich also gegenwärtig auf nur 750,0 Grm. mit einem Wassergehalt von 698,9 Grm., während der Wassergehalt der Speisen 438,3 Grm. betrug, so dass die Gesammtaufnahme von Wasser innerhalb 24 Stunden auf 1137,2 Grm. sich belief. Durch diese Kostordnung im Vergleich mit der früheren Lebensweise der Kranken wurde die innerhalb 24 Stunden in den Circulationsapparat eintretende Flüssigkeitsmenge um circa 2000 — 2500 Grm. herabgesetzt. Ausserdem ist in diesem Falle die grosse Menge von Eiweiss beachtenswerth, welche in ihren niedrigsten Zahlen die von Banting um 23,9 Grm., die von Ebstein um 93,2 Grm. übersteigt und von der Kranken ganz gut ertragen wurde. Auch die Fettmenge ist um 13 Grm. grösser als bei Banting, dagegen um 63,8 Grm. geringer als bei Ebstein, während die Menge der Kohlehydrate ungefähr die gleiche wie bei Banting ist und die von Ebstein angegebene um 35,6 Grm. übersteigt.

Die Bewegungen der Kranken erstreckten sich zuerst auf Spaziergänge in und in der Umgebung von München und nahmen täglich 4—6 Stunden je nach der Witterung in Anspruch. Später bei einem Landaufenthalte in Miesbach bestieg sie die dortigen waldigen Anhöhen, kleinere Vorberge, Stadelberg (137 Meter über der Thalsohle) wiederholt ohne jegliche Anstrengung oder Stauungen vom Circulations- oder Respirationsapparat aus. Die Zeit, welche auf diese Touren verwendet wurde, dehnte sich, wie bei den früheren Spaziergängen in der Stadt, auf 4—6 Stunden täglich aus. Unter dem Einflusse dieser Diät, Herabsetzung der Flüssigkeitsaufnahme und erhöhter Muskelthätigkeit änderten sich die Gewichtsverhältnisse in folgender Weise. Das Gewicht der Kranken vor Veränderung ihrer Ernährungsverhältnisse betrug

am 21. September 1880 = 90,0 Kilo
am 18. November 1880 = 79,5 =

Gesammtabnahme innerhalb 48 Tagen = 10,5 Kilo.

Vom 18. November 1880 an bis zum 20. October 1881 wurden von der Kranken in kurzen Zeitabschnitten wiederholt Wägungen vorgenommen und dabei folgende Zahlen erhalten:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 18. November | 1880 | Körpergewicht | = | 79,5 | Kilo |
| 29. = | = | = | = | 77,3 | = |
| 3. December | = | = | = | 76,7 | = |
| 17. = | = | = | = | 74,25 | = |
| 24. = | = | = | = | 75,0 | = |
| 27. = | = | = | = | 73,3 | = |
| 31. = | = | = | = | 72,5 | = |
| 6. Januar | 1881 | = | = | 73,5 | = |
| 11. = | = | = | = | 72,5 | = |
| 17. = | = | = | = | 71,7 | = |
| 24. = | = | = | = | 70,5 | = |
| 31. = | = | = | = | 69,7 | = |
| 9. Februar | = | = | = | 69,5 | = |
| 14. = | = | = | = | 68,5 | = |
| 27. = | = | = | = | 69,25 | = |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 4. März | 1881 | Körpergewicht | = | 68,15 Kilo |
| 15. „ | „ | „ | = | 67,75 „ |
| 19. April | „ | „ | = | 67,5 „ |
| 21. „ | „ | „ | = | 66,5 „ |
| 29. „ | „ | „ | = | 65,75 „ |
| 15. Mai | „ | „ | = | 65,0 „ |
| 2. Juni | „ | „ | = | 64,3 „ |
| 6. „ | „ | „ | = | 63,7 „ |
| 17. „ | „ | „ | = | 63,0 „ |

Während eines 10 wöchentlichen Aufenthaltes in Miesbach schwankte das Körpergewicht der Kranken zwischen 64,5 und 63,0 Kilo.

Für die Monate September und October liegen folgende einzelne Gewichtsbestimmungen vor:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 2. September | 1881 | Körpergewicht | = | 64,1 Kilo |
| 10. „ | „ | „ | = | 63,3 „ |
| 13. „ | „ | „ | = | 62,3 „ |
| 19. „ | „ | „ | = | 62,1 „ |
| 30. „ | „ | „ | = | 63,5 „ |
| 10. October | „ | „ | = | 63,0 „ |
| 20. „ | „ | „ | = | 62,3 „ |

Gesammtabnahme des Körpergewichtes vom 21. September 1880 bis 20. October 1881 = 90,0 Kilo
62,7 „
27,3 Kilo.

Die Grösse des Körpergewichtes zwischen 62,5 und 63,5 Kilo erhielt sich bei der Kranken bis in die Gegenwart, d. h. bis Herbst 1883 bei einer im Allgemeinen wenig veränderten Lebensweise: geringe Vermehrung der im Tag über eingenommenen Flüssigkeit, Mittags Suppe gegen 150—200 Grm. und circa 500 Grm. theils Bier, theils Wein mit Wasser, theils reines Wasser.

Die seit Jahren bestandenen Beschwerden vom Herzen und von der Lunge aus sind gänzlich gehoben, die Athmung ist vollkommen frei, keine Beklemmung, kein Herzklopfen, kein beängstigendes Gefühl auf der Brust mehr vorhanden, das Oedem an den Knöcheln, die Stauungen im Venensystem, die cyanotische Färbung verschwunden und das allgemeine Befinden des Fräuleins ein durchaus normales geworden.

*Fall No. 3. Fettsucht mit Fettherz und weit verbreiteten Stauungen im venösen Apparate. — Rasche und ausgiebige Entfettung und Hebung der Kreislaufsstörungen unter energischer Entwässerung.*

In dem vorliegenden Falle handelte es sich wie in No. 2 um eine rasche Abnahme der Fettleibigkeit unter ausgiebiger Wasserentziehung und bei einer Nahrungsaufnahme, welche immer noch reich an Fett und Kohlehydraten war, wobei überdies die Grösse der Muskelarbeit den Verbrauch stickstofffreier Nahrungsmittel plus der stickstofffreien Körpersubstanz, welche durch Abnahme des Körpergewichts angezeigt wurde, nicht erklären liess.

Die rasche und ausgiebige Resorption und Zersetzung des in den Fettdepots des Körpers abgelagerten Fettes wäre danach zum Theil als ein Effect der Wasserentziehung anzusehen, wie wir das oben Seite 130 auseinander zu setzen suchten.

J. W., Privatier, 56 Jahre alt, ehemaliger Wirth und Metzger, war von jeher gut genährt und zu Fettleibigkeit geneigt. In den letzten Jahren, in welchen er sich von dem Geschäfte zurückgezogen, steigerte sich die Fettbildung in seinem Körper und der Fettansatz in einer ihn beunruhigenden Weise. Da Patient ausserordentlich schwer beweglich geworden, rasch ermüdete und bei der geringsten Anstrengung von Athmungsbeschwerden und Herzklopfen zu leiden hatte, sah er sich veranlasst, ärztliche Hilfe zu suchen.

Status praesens 27. November 1879. Patient mittelgross, von gesundem, kräftigem Aussehen, Körpergewicht 107,5 Kilo, Appetit und Stuhlgang regelmässig, Lunge frei, Herzdämpfung nicht besonders vergrössert, Puls 68—72.

Die von mir gegen die Fettsucht in Anwendung gezogene Methode beschränkte sich nur auf diätetische Vorschriften, da wegen der strengen Winterszeit von einer ausgiebigen Bewegung im Freien keine Rede war und ich selbst des Versuchs halber vorzüglich durch Wasserentziehung vorgehen wollte.

Was die frühere Kost des Kranken anbelangt, so hatte derselbe in den vorausgegangenen Jahren sehr reichlich besetzte Mahlzeiten eingenommen, bei welchen Fett und Kohlehydrate und namentlich diese sowohl in den Speisen wie in den Getränken in bedeutender Menge vertreten waren. Dagegen in den letzteren Jahren, nachdem seine Korpulenz immer mehr zunahm, versuchte er selbst auf den Rath von guten Bekannten hin sich Abbruch zu thun und hielt in den jüngsten 8—10 Monaten ungefähr die in Tabelle I verzeichnete Kostordnung ein, ohne jedoch damit einen anderen Erfolg zu erzielen, als dass er in den letzten 8 Monaten wieder um 1,7 Kilo zugenommen hatte.

Die von mir dem Kranken vorgeschriebene Diät zeigte in der oben erwähnten Absicht folgende Zusammensetzung (s. Tabelle II):

Wie aus den Tabellen zu ersehen, hat die bedeutendste Reduction die Aufnahme der Getränke erfahren. Die früher in 24 Stunden eingenommene Menge von 3800 Grm. Flüssigkeit wurde auf 500 Grm. herabgesetzt, also mit einem Ausfall von 3300 Grm., oder wenn man den Wassergehalt von Speisen und Getränken zusammenfasst, wurde von der früheren

| | |
|---|---|
| Wasseraufnahme in denselben . . . . . . . . . . | = 4333,2 Grm. |
| nach der neuen Kostordnung . . . . . . . . . . | = 979,4 „ |
| | = 3353,8 Grm. |

weniger aufgenommen. Eine weitere Verminderung erlitten dann ferner die Kohlehydrate, von welchen früher in den Speisen und Getränken

| | |
|---|---|
| ungefähr . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 304,9 Grm. |
| und nach der zweiten Kostordnung . . . . . . . . . | 168,1 „ |
| somit ein Minus von | 136,8 Grm. |

zur Zersetzung kamen.

## Tabelle I.

| Getränke eingenommen | Menge in Grm. | Gehalt an Wasser | Eiweiss | Fett | Kohlehydrate in Grm. | Analyse nach |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Morgens:* | | | | | | |
| Kaffee . . . | 120,0 | 113,6 | (Caffein) 0,21 | 0,62 | 1,7 | v. Voit. |
| Milch . . . . | 30,0 | 26,2 | 1,29 | 0,96 | 1,2 | König. |
| Zucker . . . | 10,0 | 0,22 | 0,03 | — | 9,6 | König. |
| Wasser . . . | 500,0 | 500,0 | — | — | — | |
| *Mittags:* | | | | | | |
| Bier . . . . . | 500,0 | 453,0 | — | — | 25,0 | v. Voit. |
| *Nachmittags:* | | | | | | |
| Kaffee . . . . | 120,0 | 113,6 | (Caffein) 0,21 | 0,62 | 1,7 | v. Voit. |
| Milch . . . . | 30,0 | 26,2 | 1,29 | 0,96 | 1,2 | König. |
| Zucker . . . | 10,0 | 0,22 | 0,03 | — | 9,6 | König. |
| Wasser . . . | 500,0 | 500,0 | — | — | — | |
| *Abends:* | | | | | | |
| Bier . . . . . | 1500,0 | 1359,0 | — | — | 75,0 | v. Voit. |
| | (bis 2000,0 | 1812,0 | — | — | 100,0) | v. Voit. |
| Wasser . . . | 500,0 | 500,0 | — | — | — | |
| Summa: | 3820,0 | 3592,0 | 3,0 | 3,1 | 125,0 | |

Gesammtmenge, welche in Speisen und Getränken innerhalb 24 Stunden aufgenommen wurde, an:

Wasser . . . . 4333,2 Grm.
Eiweiss . . . . 188,3 "
Fett . . . . . 64,8 "
Kohlehydraten . . 304,9 "

| Speisen eingenommen | Menge in Grm. | Gehalt an Wasser | Eiweiss | Fett | Kohlehydrate in Grm. | Analyse nach |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Morgens:* | | | | | | |
| Brod [Semmel] . . | 50,0 | 14,0 | 4,8 | 0,5 | 30,0 | Renk. |
| *Mittags:* | | | | | | |
| Suppe . . . . . . . | 300,0 | 254,1 | 7,8 | 9,6 | 29,1 | Mittel aus 10 Suppenarten, 5 mal wöchentlich und 2 mal Knödelsuppe nach Renk. |
| Ochsenfleisch [gesotten] . . . . . | 200,0 | 113,6 | 68,3 | 15,0 | 0,8 | König. |
| Gemüse [Kohl etc.] | 100,0 | 71,0 | 1,7 | 0,4 | 8,3 | v. Voit. |
| (Braten . . . . . . . | 150,0 | 87,0 | 57,3 | 2,6 | —) | v. Voit. |
| (Salat [grüner] . . . | 50,0 | 47,1 | 0,7 | 1,0 | 1,1) | z. Th. nach König. |
| Mehlspeise . . . . | 200,0 | 90,0 | 17,4 | 30,0 | 57,8 | Mittel aus 7 verschied. Mehlspeisen n. Renk. |
| Schwarzbrod . . . | 50,0 | 17,7 | 4,1 | 0,8 | 26,4 | v. Voit. |
| *Abends:* | | | | | | |
| Braten oder . . / Geflügel oder . . / Wildpret oder . | 200,0 | 116,0 | 76,4 | 3,6 | — | v. Voit. |
| (Schinken etc. . . . | 150,0 | 37,0 | 23,8 | 51,9 | —) | König. |
| Salat [grüner] . . | 50,0 | 47,1 | 0,7 | 1,0 | 1,1 | König. |
| Schwarzbrod . . . | 50,0 | 17,7 | 4,1 | 0,8 | 26,4 | v. Voit. |
| Summa: | 1200,0 | 741,2 | 185,3 | 61,7 | 179,9 | |

## Tabelle II.

| Getränke eingenommen | Menge in Grm. | Gehalt an Wasser | Eiweiss | Fett | Kohlehydrate in Grm. | Analyse nach |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Morgens:* | | | | | | |
| Kaffee . . . . . | 120,0 | 113,6 | (Caffeïn) 0,21 | 0,62 | 1,7 | v. Voit. |
| Milch . . . . . | 30,0 | 26,2 | 1,29 | 0,96 | 1,2 | König. |
| Zucker. . . . . | 10,0 | 0,22 | 0,03 | — | 9,6 | König. |
| *Nachmittags:* | | | | | | |
| Kaffee . . . . . | 120,0 | 113,6 | (Caffeïn) 0,21 | 0,62 | 1,7 | v. Voit. |
| Milch . . . . . | 30,0 | 26,2 | 1,29 | 0,96 | 1,2 | König. |
| Zucker. . . . . | 10,0 | 0,22 | 0,03 | — | 9,6 | König. |
| *Abends:* | | | | | | |
| Wein [Pfälzer] | 200,0 | 172,3 | — | — | 6,0 | König. |
| (Wasser . . . . | 100,0 | 100,0 | — | — | —) | |
| Summa: | 520,0 | 452,3 | 3,0 | 3,1 | 31,0 | |

Gesammtmenge, welche in Speisen und Getränken innerhalb 24 Stunden aufgenommen wurde, an:

| | |
|---|---|
| Wasser . . . . . . . | 979,4 |
| Eiweiss . . . . . . | 172,1 |
| Fett . . . . . . . . | 40,2 |
| Kohlehydraten . . . | 167,6. |

| Speisen eingenommen | Menge in Grm. | Gehalt an Wasser | Eiweiss | Fett | Kohlehydrate in Grm. | Analyse nach |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Morgens:* | | | | | | |
| Brod [Semmel] . . . | 50,0 | 14,0 | 4,8 | 0,5 | 30,0 | Renk. |
| *Mittags:* | | | | | | |
| Ei [weichgesotten] . | 45,0 | 33,1 | 5,6 | 5,4 | 0,2 | |
| Ochsenfleisch, gesotten . . . . . . . | 200,0 | 113,6 | 68,3 | 15,0 | 0,8 | König. |
| Gemüse [Kohl etc.] | 100,0 | 71,0 | 1,7 | 0,4 | 8,3 | v. Voit. |
| (Braten . . . . . . . | 150,0 | 87,0 | 57,3 | 2,6 | — ) | v. Voit. |
| (Salat [grüner]. . . . | 50,0 | 47,1 | 0,7 | 1,0 | 1,1) | zum Theil nach König. |
| Mehlspeise . . . . . | 100,0 | 45,0 | 8,7 | 15,0 | 28,6 | Mittel aus 7 verschied. Mehlspeisen n. Renk. |
| Schwarzbrod . . . . | 50,0 | 17,7 | 4,1 | 0,8 | 26,4 | v. Voit. |
| Obst . . . . . . . . | 100,0 | 85,0 | 0,3 | — | 15,0 | v. Voit. |
| *Abends:* | | | | | | |
| Ei [weichgesotten] . | 45,0 | 33,1 | 5,6 | 5,4 | 0,2 | |
| Braten oder Geflügel " Wildpret . . . | 200,0 | 116,0 | 76,4 | 3,6 | — | v. Voit. |
| Salat [grüner] . . . | 50,0 | 47,1 | 0,7 | 1,0 | 1,1 | König. |
| Schwarzbrod . . . . | 50,0 | 17,7 | 4,1 | 0,8 | 26,4 | v. Voit. |
| Summa: | 900,0 | 527,1 | 169,1 | 37,1 | 136,6 | |

Auch vom Fette wurden = 64,7 Grm.
51,0 "

13,7 Grm. weniger dargereicht.

Die Eiweissaufnahme erlitt keine nennenswerthe Aenderung.

Während der Kranke nun bei Einhaltung der früheren Kost fortwährend an Körpergewicht zunahm, verminderte sich jetzt dasselbe unter dieser Herabsetzung der Flüssigkeitsaufnahme und der Kohlehydrate und des Fettes in 55 Tagen (27. November 1879 bis 21. Januar 1880) um

= 9,570 Kilo.

Dieser Gewichtsverlust ist nun zusammengesetzt 1. aus der Wasserabnahme des Körpers durch Verminderung der Flüssigkeitsaufnahme und 2., wie die Untersuchung nachwies, aus der theilweisen Zersetzung des in den Fettdepots des Körpers abgelagerten Fettes.

Berechnen wir den Ausfall der Kohlenhydrate und des Fettes in der Nahrung als Fett, so erhalten wir für 136,8 Grm. Kohlehydrate, welche ungefähr täglich weniger aufgenommen wurden, einen Ausfall von 56,6 Grm. Fett, welche, wenn der Körper vorher statt in der Zunahme im Gleichgewicht sich erhalten hätte, unter sonst sich gleichbleibenden Bedingungen zersetzt werden mussten. Aber auch 13,7 Grm. Fett, wie wir etwa annehmen dürfen, wurden weniger dem Körper zugeführt und mussten gleichfalls wieder im Stoffverbrauch durch Körperfett Ersatz finden, so dass also der Körper täglich 70,3 Grm. Fett abgegeben hätte.

Für 55 Tage berechnet sich daraus ein Gewichtsverlust von

= 3,866 Kilo,

während der Wasserverlust demzufolge sich auf

= 5,704 Kilo beläuft.

Bei einem Körpergewicht von 107,5 Kilo beträgt aber die Blutmenge desselben 7,1 Kilo mit einem Wassergehalte, wenn man die Analysen von C. Schmidt zu Grunde legt, von 5,6 Kilo. Somit hätte der Kranke in der genannten Zeit noch um 0,1 Kilo mehr Wasser verloren, als der Wassergehalt seiner Blutmenge betrug, eine Annahme, welche wir wohl nicht für wahrscheinlich erachten können. Wie aber die Untersuchung des Kranken allenthalben ergab, hat auch das Fettgewebe desselben am Abdomen, an der Brust, an den Extremitäten, am Hals eine ausserordentliche Reduction erfahren; die sonst prall gespannte Haut ist überall in Falten aufzuheben und lässt nur eine dünne oder nur mässige Fettlage über den Muskeln erkennen. Es unterliegt daher wohl keinem Zweifel, dass der grösste Theil der Gewichtsabnahme des Körpers auf der Verminderung des in demselben abgelagerten Fettes beruht und der kleinere dem Wasserverlust desselben zuzuschreiben ist.

Den Einfluss der Flüssigkeitsreduction auf die Entfettung können wir uns in der oben angegebenen Weise erklären, indem es durch Anämie und partielle Verödung grösserer Gefässbezirke des Fettgewebes zu rascher Auflösung und Resorption des Fettes gekommen und durch eine energischere Thätigkeit der Zellen, die nicht mehr von hydrämischem, sauerstoffarmem, sondern von einem an Eiweiss und Formelementen reicheren Blute ernährt wurden, die schliessliche Zersetzung des Fettes in Kohlen-

säure und Wasser umfangreicher eingetreten, als es unter den früheren Zuständen der Fall gewesen. Da der strenge Winter eine grössere Bewegung im Freien nicht gestattete, auch sonst keine Leibesübungen vorgenommen wurden, die Lebensweise des Kranken also mit Ausnahme der Diät keine wesentlichen Veränderungen erfahren, so lag kein Grund für einen aussergewöhnlichen Verbrauch des Fettes vor.

Mit der rasch fortschreitenden Entfettung waren auch die Kreislaufsstörungen des Kranken immer mehr zurückgetreten, so dass er Ende Januar beim Gehen, Treppensteigen kaum mehr an die früheren Beschwerden, dyspnoische Erregung, Schwerathmigkeit, Herzklopfen erinnert wurde. Vom 21. Januar bis 28. Februar hatte das Körpergewicht des Kranken wieder um 4,5 Kilo abgenommen, so dass also der Gewichtsverlust desselben vom 27. November 1879 bis 28. Februar 1880 14,07 Kilo betrug, das Körpergewicht von 107,5 auf 93,43 gesunken war.

Als die Witterung es zuliess, unternahm der Kranke grössere, 2 bis 3 Stunden dauernde Spaziergänge, in der ersten Zeit einmal im Tage, später in den Vormittags- und Nachmittagsstunden, während die Kost desselben keine Veränderung erlitt. Ende Mai 1880 betrug das Gewicht des Kranken nur mehr 86,5 Kilo, womit sich eine Gewichtsabnahme von 21,0 Kilo innerhalb 6 Monate ergibt.

Von jetzt an wurden keine Wägungen mehr vorgenommen. Das Befinden des Kranken war nach jeder Richtung ein vollkommen zufriedenstellendes. Im Jahre 1881 ist Herr J. W. von München fortgezogen.

*Fall Nr. 4. 66 Jahre alter Mann. Fettsucht, Fettherz und theilweise fettige Degeneration des Herzmuskels, hochgradige Stauungen, Oedem an verschiedenen Körperstellen. — Ausgiebige Entfettung und Kräftigung des Herzmuskels, Ausgleichung der Stauungen und Aufsaugung der ödematösen Ausschwitzungen.*

J. M., Rentier, 66 Jahre alt, von mittlerer Grösse, ziemlich korpulent, reichlicher Fettansatz allenthalben im Unterhautzellgewebe, Gesicht gedunsen, die Haut unterhalb der Augenlider ödematös, Gesichtsfarbe, Lippen und Wangen leicht cyanotisch, Herzdämpfung vergrössert, Töne nur schwach hörbar, rein. Herzcontractionen unregelmässig, 88—92 in der Minute. Zwerchfellstand normal. Athmungsgeräusch über der ganzen Lunge vesiculär, einzelne Rhonchi hörbar. Puls entsprechend der Herzaction mässig frequent, klein, leer, unregelmässig, von Zeit zu Zeit aussetzend. Appetit, Verdauung, Stuhlgang normal. Urin eiweissfrei. Vor ca. 1 ½ Jahren hatte der Kranke einen leichten apoplektischen Anfall erlitten.

Herr M. klagt seit längerer Zeit über eine allmählich sich steigernde Kurzathmigkeit, Beklemmung und Herzklopfen, die anfangs mehr beim Gehen und Treppensteigen oder beim Ersteigen von kleineren Anhöhen auf seinen Spaziergängen in der Umgebung von München sich einstellten; später traten diese Störungen auch beim ruhigen Verhalten des Kranken auf, das Sprechen in Folge von Luftmangel und rasch eintretender Dyspnoë zumeist nur in kurzen Sätzen möglich, besonders bei psychischer Erregung, und Schwerathmigkeit, rasche Transpiration und Ermüdung schienen von Tag zu Tag mehr überhand zu nehmen. Der Kranke, ein grosser Naturfreund, war dadurch genöthigt, seine gewohnten und liebgewonnenen Spazier-

gänge theils vollständig aufzugeben, theils auf ein Minimum zu beschränken, besonders, da die geringste Erkältung von hartnäckigen, meist langandauernden Bronchialkatarrhen gefolgt war.

Nach diesem Symptomencomplex und dem objectiven Befund stellte ich die Diagnose auf Insufficienz des Herzmuskels infolge von Fettansatz und fettiger Degeneration eines Theiles seiner Fasern, dadurch Stauungen im Circulationsapparat, ungenügende Decarbonisation des Blutes, hydrämische Beschaffenheit desselben, Athmungsinsuffiecienz, venöse Hyperämie in den Bronchialschleimhäuten, hochgradige katarrhalische Disposition.

Die Aufgabe der Behandlung sah ich auch in diesem Falle wieder in der Reduction der Blutmenge, Beseitigung der Stauungen, grösseren Füllung des arteriellen Systems, allgemeiner Entfettung und Kräftigung des Herzmuskels. Ich verordnete deshalb einerseits Entziehung von Flüssigkeiten soviel wie möglich, erhöhte Zufuhr von Eiweiss, andererseits vermehrte Transpiration und erhöhte Muskelthätigkeit durch Bewegung. Von diesen beiden letzteren Verordnungen konnte vorerst nur die erstere in genügender Weise ausgeführt werden.

Da der Kranke an eine grosse Regelmässigkeit in seiner Lebensweise und Einfachheit in seinen Speisen gewöhnt war, können wir wohl annehmen, dass die in der nachfolgenden Tabelle aufgezeichneten Zahlen so ziemlich der Menge von Eiweiss, Fett und Kohlehydraten entsprechen, welche der Kranke während der vorausgegangenen Jahre in den angeführten Speisen erhalten hatte (s. Tabelle I).

In dieser Tabelle zeichnet sich besonders die Menge von Flüssigkeiten aus und namentlich des Wassers, welches der Kranke täglich in sich aufgenommen. Es war ihm nämlich von ärztlicher Seite reichliches Wassertrinken ganz besonders angerathen worden, sowohl seine Fettleibigkeit zu verlieren, als auch seine Athmungsbeschwerden durch Blutverdünnung zu vermindern. Dieser Kostordnung gegenüber, welche namentlich durch die grosse Menge der Flüssigkeiten das Leben des Kranken bereits ernstlich gefährdet hatte, wurde die Aufnahme von Speisen und Getränken nach ihrer Qualität und Quantität nunmehr in folgender Weise zusammengestellt und die daraus sich ergebenden Mahlzeiten von dem Kranken 6 Monate hindurch unter nicht wesentlichen Veränderungen eingehalten (s. Tabelle II).

Daraus ergibt sich eine Minderaufnahme von Flüssigkeit in 24 Stunden in den Getränken

| | | |
|---|---|---|
| Tabelle I . . . . | = | 3360,0 Grm. |
| „ II . . . . | = | 550,0 „ |
| von | = | 3810,0 Grm., |

während die Gesammtaufnahme von Wasser, Fett und Kohlehydraten in Speisen und Getränken

| | Wasser | Eiweiss | Fett | Kohlehydrate |
|---|---|---|---|---|
| Tabelle I . . | 4397,0 | 172,2 | 66,0 | 314,7 |
| „ II . . | 984,7 | 183,1 | 38,1 | 142,7 |
| | —3412,3 | +10,9 | —27,9 | —172,0 |

eine Erhöhung des Eiweisses um 10,9 und eine Verminderung des Wassers um 3412,3, des Fettes um 27,9 und der Kohlehydrate um 172,0 Grm. erkennen lässt.

## Tabelle I.

| Getränke eingenommen | Menge in Grm. | Gehalt an Wasser | Eiweiss | Fett | Kohlehydrate in Grm. | Analyse nach |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Morgens:* | | | | | | |
| Kaffee . . . . | 150,0 | 142,0 | (Caffein) 0,26 | 0,78 | 2,2 | v. Voit. |
| Milch . . . . | 50,0 | 43,7 | 2,1 | 1,60 | 2,0 | König. |
| Zucker . . . | 10,0 | 0,22 | 0,03 | — | 9,6 | König. |
| Wasser . . . | 500,0 | 500,0 | — | — | — | |
| *Mittags:* | | | | | | |
| Bier . . . . . | 500,0 | 453,0 | — | — | 25,0 | v. Voit. |
| *Nachmittags:* | | | | | | |
| Kaffee . . . . | 130,0 | 123,1 | (Caffein) 0,23 | 0,67 | 1,8 | v. Voit. |
| Milch . . . . | 30,0 | 26,2 | 1,3 | 1,0 | 1,2 | König. |
| Zucker . . . | 10,0 | 0,22 | 0,03 | — | 9,6 | König. |
| Wasser . . . | 500,0 | 500,0 | — | — | — | |
| *Abends:* | | | | | | |
| Bier . . . . . | 1500,0 | 1359,0 | — | — | 75,0 | v. Voit. |
| Wasser . . . | 500,0 | 500,0 | — | — | — | |
| Summa: | 3880,0 | 3647,4 | 3,95 | 4,05 | 126,4 | |

Gesammtmenge, welche in Speisen und Getränken innerhalb 24 Stunden aufgenommen wurde, an:

| | | |
|---|---|---|
| Wasser . . . . | 4397,0 | Grm. |
| Eiweiss . . . . | 172,2 | „ |
| Fett . . . . . | 66,0 | „ |
| Kohlehydraten . | 314,7 | „ |

| Speisen eingenommen | Menge in Grm. | Gehalt an Wasser | Eiweiss | Fett | Kohlehydrate in Grm. | Analyse nach |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Morgens:* | | | | | | |
| Brod [Semmel] . . | 50,0 | 14,0 | 4,8 | 0,5 | 30,0 | Renk. |
| *Mittags:* | | | | | | |
| Suppe . . . . . . . | 200,0 | 169,4 | 5,2 | 6,4 | 19,4 | Mittel aus 10 Suppenarten, 5 mal wöchentlich und 2 mal Knödelsuppe nach Renk. |
| Ochsenfleisch [gesotten] . . . . . | 200,0 | 113,6 | 68,3 | 15,0 | 0,8 | König. |
| Gemüse [Kohl etc.] | 100,0 | 71,0 | 1,7 | 0,4 | 8,3 | v. Voit. |
| (oder Braten . . . . | 150,0 | 87,0 | 57,3 | 2,6 | — ) | v. Voit. |
| (Salat [grüner] . . . | 100,0 | 94,2 | 1,4 | 2,0 | 2,2) | König. |
| Mehlspeise . . . . | 200,0 | 90,0 | 17,4 | 30,0 | 57,8 | Mittel aus 7 verschied. Mehlspeisen n. Renk. |
| Schwarzbrod . . . | 50,0 | 17,7 | 4,1 | 0,8 | 26,4 | v. Voit. |
| *Abends:* | | | | | | |
| Suppe . . . . . . . | 150,0 | 127,0 | 3,9 | 4,8 | 14,5 | v. o. n. Renk. |
| Braten . . . . . . | 150,0 | 87,0 | 57,3 | 2,6 | — | v. Voit. |
| Schweinefleisch [geräuchertes] . . . | 100,0 | 48,7 | 15,9 | 34,6 | — ) | König. |
| Salat [grüner] . . . | 50,0 | 47,1 | 0,7 | 1,0 | 1,1 | z. Th. nach König. |
| Brod [Semmel] . . | 50,0 | 14,0 | 4,8 | 0,5 | 30,0 | Renk. |
| Summa: | 1200,0 | 750,0 | 168,2 | 62,0 | 188,3 | |

Tabelle II.

| Getränke eingenommen | Menge in Grm. | Gehalt an Wasser | Eiweiss | Fett | Kohlehydrate in Grm. | Analyse nach |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Morgens:* | | | | | | |
| Kaffee . . . | 130,0 | 123,1 | (Caffein) 0,23 | 0,67 | 1,8 | v. Voit. |
| Milch . . . . . | 20,0 | 17,4 | 0,86 | 0,64 | 0,79 | König. |
| Zucker . . . . | 10,0 | 0,22 | 0,03 | — | 9,6 | König. |
| *Mittags:* | | | | | | |
| (Wein [Pfälzer] . | 125,0 | 108,1 | 0,1 | — | 3,8) | König. |
| *Nachmittags:* | | | | | | |
| Kaffee . . . . . | 130,0 | 123,1 | (Caffein) 0,23 | 0,67 | 1,8 | v. Voit. |
| Milch . . . . . | 20,0 | 17,4 | 0,86 | 0,64 | 0,79 | König. |
| Zucker . . . | 10,0 | 0,22 | 0,03 | — | 9,6 | König. |
| *Abends:* | | | | | | |
| Wein [Pfälzer] | 250,0 | 216,3 | 0,21 | — | 7,5 | König. |
| (Wasser . . . . | 250,0 | 250,0 | — | — | —) | |
| Summa: | 570,0 | 497,7 | 2,5 | 2,6 | 31,8 | |

| Speisen eingenommen | Menge in Grm. | Gehalt an Wasser | Eiweiss | Fett | Kohlehydrate in Grm. | Analyse nach |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Morgens:* | | | | | | |
| Brod [Semmel] . . | 50,0 | 14,0 | 4,8 | 0,5 | 30,0 | Renk. |
| *Mittags:* | | | | | | |
| (Suppe . . . . . . . | 150,0 | 127,0 | 3,9 | 4,8 | 14,5) | Mittel aus 10 Suppenarten, 5 mal wöchentlich und 2 mal Knödelsuppe nach Renk. |
| Ochsenfleisch [gesotten . . . . . | 200,0 | 113,6 | 68,3 | 15,0 | 0,8 | König. |
| Gemüse [Kohl etc.] | 100,0 | 71,0 | 1,7 | 0,4 | 8,3 | v. Voit. |
| Braten . . . . . . . | 150,0 | 87,0 | 57,3 | 2,6 | — | |
| Salat [grüner] . . . | 50,0 | 47,1 | 0,7 | 1,0 | 1,1 | König. |
| (Mehlspeise . . . . . | 100,0 | 45,0 | 8,7 | 15,0 | 28,0) | Mittel aus 7 verschied. Mehlspeisen n. Renk. |
| Schwarzbrod . . . . | 50,0 | 17,7 | 4,1 | 0,8 | 26,4 | v. Voit. |
| *Abends:* | | | | | | |
| 1 weiches Ei . . . | 45,0 | 33,1 | 5,6 | 5,4 | 0,2 | König. |
| Fleisch [gebraten] . | 150,0 | 87,0 | 57,3 | 2,6 | — | v. Voit. |
| Salat [grüner] . . . | 50,0 | 47,1 | 0,7 | 1,0 | 1,1 | König. |
| Brod [Semmel] . . | 50,0 | 14,0 | 4,8 | 0,5 | 30,0 | Renk. |
| Summa: | 895,0 | 487,0 | 180,6 | 35,5 | 110,9 | |

Gesammtmenge, welche in Speisen und Getränken innerhalb 24 Stunden aufgenommen wurde, an:

Wasser . . . . . . 984,7 Grm. Eiweiss . . . . . . 183,1 Grm.
Fett . . . . . . . 38,1 Grm. Kohlehydraten . . . 142,7 Grm.

In der späteren Zeit, als der Zustand des Kranken einer raschen Besserung entgegenging und mehrmals in der Woche der Braten und Salat durch Suppe und Mehlspeise ersetzt wurde, war die Zusammensetzung der Speisen innerhalb 24 Stunden folgende:

| Wasser | Eiweiss | Fett | Kohlehydrate |
|---|---|---|---|
| 569,5 | 159,9 | 46,0 | 139,3, |

oder wenn wir das Mittel zwischen beiden Kostordnungen nehmen,

| | | | |
|---|---|---|---|
| 528,2 | 170,2 | 40,7 | 125,1, |

während in den Getränken die gleiche Menge und Zusammensetzung beibehalten wurde:

| | | | |
|---|---|---|---|
| 497,7 | 2,5 | 2,6 | 31,8. |

Die zu einer erhöhten Wasserabgabe durch Haut und Lungen sowie zur Kräftigung des Herzmuskels nothwendigen Bewegungen waren anfangs, da der Beginn der Behandlung in den Monat October fiel, nur auf kleinere $1/2$ stündige Spaziergänge, 1—2 mal täglich vorgenommen, beschränkt und konnten erst vom Monat März an auf 2—3—4 Stunden täglich erhöht werden. Da der Kranke während dieser Zeit beständig in München verweilte, erstreckte sich die Bewegung nur auf die Ebene, die kleineren Anhöhen ausgenommen, von welchen das Isarthal begrenzt ist.

Der Erfolg des diätetischen Regimes war ein nach jeder Seite hin zufriedenstellender. Das Gewicht des Kranken betrug bei Beginn der Behandlung am 15. October 1878 = 98,5 Kilo; nach 2 Monaten sank es auf 89,25 Kilo, liess also eine Gewichtsabnahme von 9,25 Kilo ersehen. Nach fast abermals 2 Monaten, am 15. Februar 1879, betrug das Gewicht des Kranken 86 Kilo, hatte demnach um 3,25 Kilo abgenommen, und endlich am 19. April, nach weiteren 2 Monaten, war es auf 84,90 Kilo, also gleichfalls wieder um 1,50 Kilo gesunken.

Der Kranke hatte vom 15. October 1878 bis 19. April 1879, somit in 6 Monaten

von . . . . 98,5 Kilo
bis . . . . 84,9 =
= 13,6 Kilo

an Körpergewicht abgenommen.

Auch bei diesem Kranken war die Gewichtsabnahme zugleich auf Rechnung des Wasser- und Fettverlustes zu setzen. Die Leistungsfähigkeit der Muskeln hatte im gleichen Maasse, als die Wasser- und Fettmenge im Körper sich verminderte, zugenommen, Spaziergänge von 3 bis 4 Stunden konnten ohne besondere Zeichen von Ermüdung ausgeführt werden. Die Herzthätigkeit war wieder vollkommen normal geworden, die Contractionen kräftig und ausgiebig, langsam, regelmässig, die Herzdämpfung hatte um nicht ganz 1 Cm. abgenommen, die Herztöne waren deutlicher hörbar, rein. Auch die Stauungen im venösen Apparat hatten sich wieder ausgeglichen, die Arterien zeigten sich stärker gefüllt, der Puls war wieder voller, kräftiger, langsam und regelmässig. Auch von Seite des Respirationsapparates waren die beängstigenden Erscheinungen, Beklemmung, Kurzathmigkeit, Athemnoth nicht mehr aufgetreten, das Sprechen im geselligen Verkehr und längere Zeit hindurch wieder ermöglicht

und der frühere Kranke zu jeder seinem Alter entsprechenden körperlichen Leistung fähig geworden.

Im Zusammenhang mit den Circulationsveränderungen verschwand auch die auf Stauungshyperämie beruhende bronchiale Reizbarkeit, und Katarrhe der tieferen Luftwege sind von dieser Zeit an nur mehr selten und von kurzer Dauer zur Beobachtung gekommen.

*Fall No. 5. Bedeutende Fettleibigkeit und Fettherz, Insufficienz des Herzmuskels, weit vorgeschrittene Stauungen, Oedem, Gicht. — Reduction des Körperfettes, Kräftigung des Herzmuskels, Ausgleichung der Stauungen, Aufsaugung des Oedems.*

Frau A. St., 58 Jahre alt, Privatiere, aus Zürich. Seit Jahren hatte sich bei der Kranken, einer grossen stattlichen Frau, die früher immer einer guten Gesundheit sich erfreute, infolge eines Gebärmutterleidens, das sie Monate lang ans Bett fesselte, eine bedeutende Fettleibigkeit entwickelt, welche zu Fettherz, Insufficienz des Herzmuskels und Kreislaufsstörungen führte. Durch diese Veränderungen im circulatorischen Apparate stellten sich bei der Kranken alsbald Kurzathmigkeit, Beklemmung und asthmatische Zustände ein, welche ihr jede Körperbewegung ausserordentlich erschwerten und Spaziergänge und anderweitiges Gehen immer mehr beschränkten. Rasch eintretende Herzpalpitationen, Oppression auf der Brust und Beängstigung quälten die Kranke bei Tag und Nacht und gaben Veranlassung zu einer immer mehr sich steigernden Schwermuth und hypochondrischen Verstimmung, welche die Kranke durch ihren angeborenen Humor und durch Abwechslung im gesellschaftlichen Leben zurückzudrängen suchte. Von Seite der Athmungsorgane aus bedingten die Stauungen im venösen Apparat eine grosse Disposition zu katarrhalischen Affectionen der Respirationsschleimhäute, die im Sommer weniger hervortraten und deren stärkerer Entwicklung sie durch einen Winteraufenthalt in Rom, wozu sie seit Jahren noch durch Gicht sich veranlasst sah, zu begegnen suchte.

Als sich mir die Kranke im Spätherbst 1879 zum ersten Male vorstellte, bildeten die durch die Gicht verursachten Leiden, die immer wiederkehrenden Schmerzen in den verschiedenen Gelenken nach den Circulationsstörungen den Hauptgegenstand ihrer Klagen und complicirten die letzteren durch Vermehrung der Harnsäure und harnsauren Salze im Blute in unangenehmer Weise. Der Kranken war das Gehen ausserordentlich erschwert. Bei der geringsten Bewegung, namentlich beim Ersteigen weniger Stufen, stellten sich Schwerathmigkeit und Herzpalpitationen ein, welche sie zum Stillstehen nöthigten. Jede körperliche Anstrengung war unmöglich, der gesellschaftliche Verkehr ein sehr beschränkter und der Schlaf und die Nachtruhe durch dyspnoische Zustände und Herzerregung oft bis zum Aeussersten gestört.

Bei der Untersuchung der Kranken ergab sich allenthalben eine ganz ausserordentliche Massenzunahme des Panniculus adiposus und die Vergrösserung der Herzdurchmesser, soweit eine Bestimmung derselben bei dem Fettansatz und den stark entwickelten Brüsten möglich war, liess auf eine bedeutende Fettumlagerung sowie die Schwäche der Herztöne

und der kleine leere Puls auf eine Fettdurchsetzung und Atrophie des Herzmuskels schliessen. Das Lungengewebe fand sich überall normal, an allen Stellen vesiculäres Athmen hörbar. Dagegen zeugte die leichte Cyanose der äusseren Haut und der Schleimhäute, der Wangen und der Lippen von den bestehenden Stauungen im Lungenkreislauf und der mangelhaften Decarbonisation des Blutes. Von den übrigen Organen war die Leber etwas vergrössert, weniger die Milz; die Nieren standen unter dem Drucke venöser Hyperämie und Stauung, der meist in geringerer Menge abgesonderte, an harnsauren Salzen reiche Urin war schwach eiweisshaltig und ein teigiges Oedem erstreckte sich von den Knöcheln bis ca. 15 Cm. an beiden Unterschenkeln hinauf.

Zur Ausgleichung der Circulationsstörungen gedachte ich bei der Kranken eine Entlastung des venösen Systems durch eine eingreifende Entwässerung des Körpers herbeizuführen. Die Aufnahme der Flüssigkeitsmenge sollte zu diesem Zwecke wie bei den früheren Versuchen auf das nothwendige Minimum reducirt werden, während ich in den Speisen eine bedeutende Beschränkung des Fettes und der Kohlehydrate nicht eintreten lassen wollte und auch eine solche nicht sicher durchgeführt werden konnte. Ich wünschte nämlich eine mehr oder weniger ausschliessliche Eiweisskost in Rücksicht auf die gichtische Disposition der Kranken und die reichliche Bildung von Harnsäure und harnsauren Salzen zu vermeiden, und gedachte in späterer Zeit das überschüssig angesetzte Fett durch gesteigerte Muskelthätigkeit, namentlich durch Bewegung und Steigen, verbrauchen zu lassen. Die Wasserabgabe durch die Haut suchte ich in diesem Falle durch Einspritzungen von Pilocarpinum muriaticum zu erhöhen.

Nach dem einmal gefassten Plane erlaubte ich der Kranken bei einer ihr befreundeten Familie zu speisen, d. h. mit einiger Auswahl die gewöhnliche Kost einzunehmen, welche in gut situirten Familien in München gebräuchlich ist: Gesottenes und gebratenes Fleisch, Geflügel oder Wildpret mit etwas Salat oder Gemüse. Ebenso waren ihr Mehlspeisen und Brod in beschränkterem Grade erlaubt. Suppe, Kaffee oder Thee wurde nur bis zu einem kleinen Quantum, das nicht überschritten werden durfte, gestattet. Als Getränk diente etwas leichter Wein und Wasser. Die in den verschiedenen Mahlzeiten eingenommenen Nahrungsstoffe dürften sich daher im Ganzen auf ca. 160 Grm. Eiweiss, 30—40 Grm. Fett, theils als Butter, theils im Fleisch und in den Speisen enthalten, und etwa 130 Grm. Kohlehydrate im Brod und in den Mehlspeisen belaufen. Die in flüssiger Form aufgenommenen Nahrungsmittel und Getränke incl. Wasser sollten nur eine Maximalmenge von 600—650 Grm. erreichen.

Zur Erhöhung der Wasserausscheidung durch die Haut wurden von Ende October bis Ende December 1879 wöchentlich 2 Einspritzungen von Pilocarp. muriat., im Ganzen 15 vorgenommen. Die ersten 4 Injectionen enthielten 0,015, die übrigen 0,02 salzsaures Pilocarpin. Die dem Mittel eigenthümlichen unangenehmen Nebenwirkungen beschränkten sich im Durchschnitt auf eine geringgradige Uebelkeit, die sich selten bis zum Brechreiz steigerte und auf eine jedoch nie hochgradige Schwerathmigkeit und Beklemmung infolge profuser Speichel- und Schleimsecretion, die nicht nur zu einer mehrstündigen Salivation, sondern auch zu beständigem Husten

16*

und Räuspern Veranlassung gab. Auf der Höhe der Pilocarpinwirkung waren auf beiden Lungen weit verbreitete Rasselgeräusche hörbar. Zu eigentlich dyspnoischen Anfällen oder Erscheinungen vom Herzen aus und bedrohlichen Schwächezuständen kam es nie. Eine bis höchstens zwei Stunden später, nachdem die Pilocarpinwirkung vorüber, hatte sich die Kranke gewöhnlich wieder vollständig erholt. Die Wasserabgabe durch die Haut war nach allen Anzeichen eine ausserordentlich reichliche, manchmal ganz abundante und wenn man die durch Speichel und Schleim ausgeschiedene Wassermenge hinzurechnet, dürfte der Wasserverlust des Körpers jedenfalls auf 900—1000 Grm. veranschlagt werden.

Unter der beträchtlichen Verminderung der Wasseraufnahme in den Körper und der Erhöhung der Wasserausscheidung durch die Haut und Speichelsecretion kam es bei der Kranken alsbald auch zu einer fortschreitenden Flüssigkeitsabnahme im Körper, welche sich zuerst durch ihren Einfluss auf die Störungen im Circulationsapparat bemerklich machte. Die Stauungen, welche vom rechten Herzen ausgingen, nahmen proportional mit der Entwässerung des Körpers an Intensität ab, so dass die Kranke nach der 9. und 10. Einspritzung bereits im Stande war, grössere Strecken Weges ohne Athmungsbeschwerden und Herzklopfen zurückzulegen und die 3 Treppen, die zu ihrer Wohnung führten, ohne Dyspnoë und jene stürmische Herzaction zu ersteigen, welche sie früher schon bei 1 Treppe zu wiederholtem Ausruhen und Athemholen nöthigten. Spontanes Herzklopfen während des Tages und, wie namentlich früher, während der Nacht im Bette und dyspnoische Anfälle waren nicht mehr aufgetreten. Patientin verkehrte von nun an gern und häufig in den zahlreichen gesellschaftlichen Kreisen, welche ihr in München offen standen und konnte gegen Ende December trotz kalter und nebliger Witterung stundenlang mit ihren Bekannten im Freien spazieren gehen, ohne in irgend einer Weise vom Herzen oder von der Lunge aus belästigt oder von jenen Katarrhen der Respirationsschleimhäute befallen zu werden, deren vorzüglichste Ursache in der venösen Hyperämie und in der aus dieser resultirenden serösen Infiltration, wie wir oben bei Fall Nr. 1 bereits in extenso auseinandergesetzt haben, zu suchen ist. Die Erleichterung der Herzarbeit und der anwachsende Ausgleich zwischen den Blutmengen im arteriellen und venösen Apparat traten von Tag zu Tag deutlicher hervor. Aber auch das Körpergewicht der Kranken war innerhalb 3 Monate von 95 Kilo auf 83,5 Kilo heruntergegangen, und zwar betraf die Abnahme nicht allein die Flüssigkeitsmenge, sondern vorwiegend auch die Fettanhäufung, wie die Untersuchung der der Palpation leicht zugänglichen Fettdepots und die Messung des Körperumfanges ganz auffällig erkennen liessen. Ende Februar, nachdem die Kranke die gleiche Diät noch eingehalten und mit den Einspritzungen von Pilocarp. muriatic. indess ausgesetzt wurde, hatte sich ihr Körpergewicht von 83,5 auf 79,5, also um weitere 4 Kilo vermindert.

Für die Kräftigung des Herzens bot der Aufenthalt in München und die Jahreszeit keine Gelegenheit und es wurde deshalb an der früheren Bestimmung festgehalten, dass die Kranke Frühjahr und Sommer in den Schweizer Bergen zubringen und dort so viel wie möglich durch andauernde Bewegung und Ersteigung von Höhen ihren Herzmuskel

zu kräftigen suchen sollte. Wie ich später erfuhr, hat die Kranke auch diesen Vorschriften zur Genüge entsprochen und mit dem Ausgleich der Stauungen und Abnahme der Fettleibigkeit eine erhöhte Leistungsfähigkeit ihres Herzmuskels wieder erreicht.

*Fall Nr. 6. Hochgradiges Emphysem und Kreislaufsstörung. — Theilweise Ausgleichung der Störungen. Tod durch tuberkulöse Pneumonie.*

J. Sch., Goldarbeiter, 38 Jahre alt. Die Eltern des Kranken und seine Geschwister phthisisch. Vater und 2 Brüder bereits an Tuberkulose zu Grunde gegangen.

Schon als Kind litt der Kranke an langandauernden, schwer zu bekämpfenden Bronchialkatarrhen und bereits in seinem 14. Jahre konnte ein weit ausgebreitetes Emphysem bei demselben nachgewiesen werden. Bis gegen sein 20. Jahr wurde der Krankheit des Herrn Sch. von seinen sehr vermöglichen Eltern nur geringe Beachtung geschenkt und dem Kranken wenig Mittel zur Bekämpfung derselben in die Hand gegeben. Als die Erscheinungen immer stürmischer wurden, heftige, langandauernde und sich oft wiederholende Asthmaanfälle auftraten, perennirende Schwerathmigkeit sich einstellte und ödematöse Anschwellungen an den Füssen sich zeigten, wurde er von einem Curorte zum andern geschickt, verbrachte mehrere Winter in Oberitalien und besuchte ausserdem noch verschiedene therapeutische und sog. Naturheilanstalten.

Die am 13. November 1878 vorgenommene Untersuchung ergab an der linken Lungenspitze eine über die ganze Breite derselben sich ausdehnende Verdichtung, verschärftes Expirium und kleinblasige Rhonchi; auf den übrigen Partien dieser und auf der ganzen rechten Lunge emphysematöse Erweiterung der Alveolen, vermindertes vesiculäres Athmen und weit verbreitete Rasselgeräusche. Vitale Lungencapacität 2500 Ccm., Herzdämpfung etwas vergrössert, Herzspitze gegen die 6. Rippe anschlagend, Töne rein, sehr deutlich hörbar, zweiter Pulmonalton accentuirt. Stand des Zwerchfells 4 Finger breit unter der Brustwarze. Leberdämpfung etwas verkleinert. Gesichtsfarbe blass, leicht cyanotisch. Muskulatur schlaff, nur mässig entwickelt. Unterhautfettgewebe spärlich, an keiner Stelle besonders hervortretend. Starkes Oedem an beiden Unterschenkeln bis über die Kniee. Urin reich eiweisshaltig. Epithel- und hyaline Cylinder nur spärlich aufzufinden. Körpergewicht 68,7 Kilo.

Die Hauptaufgabe der Behandlung musste in diesem Falle der pneumatischen Therapie zugewiesen werden und die gegen die Circulationsstörungen gerichteten Maassnahmen konnten nur von secundärer Bedeutung sein. Durch die ausgedehnte Elasticitätsabnahme des Lungengewebes, Aufblähung der Alveolen und Verödung ihrer Capillaren auf weite Strecken hin, ist der Lungenkreislauf eingeengt worden, die Lungen anämisch, das Blut hat sich im rechten Herzen und in den grossen Gefässstämmen aufgestaut, während dem Aortensystem immer weniger Blut zugeführt wurde und arterielle Anämie sich ausgebildet hatte. Wie in allen solchen Fällen hatte die Circulationsstörung auch hier bereits zu Hypertrophie und Dilatation des Herzmuskels und zu secundärer Degeneration der Nieren geführt. Die Hilfe konnte daher nur mehr eine palliative sein, wenn es auch gelingen sollte, durch energische und lang fortgesetzte

Einwirkung eines hohen negativen Druckes auf die Lungenoberfläche durch Ausathmungen in verdünnte Luft eine grössere Retraction des Lungengewebes und eine Vergrösserung des Lungenblutstrombettes zu erzielen und dadurch ein reichlicheres Einströmen von venösem Blut aus den Lungenarterien in die Lungenvenen und einen genügenden Ausgleich der Stauungen herbeizuführen. Unterstützt sollte weiterhin dieser auf mechanische Weise zu bewirkender Ausgleich werden durch eine ausgiebige Verminderung der Blutmenge im Körper überhaupt, und zwar wieder durch Ausscheidung beträchtlicher Wassermassen aus dem Körper und relative Vermehrung der festen Bestandtheile jener. Zugleich dürften dann aber auch durch die Wasserausscheidung durch die Haut die pathologischen Vorgänge in den Nieren günstig beeinflusst, der Blutdruck in denselben herabgesetzt und ihre Arbeit verringert werden. Endlich war zu erwarten, dass unter der längeren Einwirkung des verminderten Luftdrucks und der Entwässerung des Körpers auch die hydropischen Ausschwitzungen sistiren und die in das Unterhautzellgewebe und in die Körperhöhlen transsudirte Flüssigkeit wieder resorbirt werde und zur Ausscheidung gelange. Auf meine Anweisung hin schaffte sich der Kranke selbst einen pneumatischen Gasometerapparat nach Waldenburg's Princip an, um dadurch in der Lage zu sein, die verdünnte Luft ungehindert so lange und so oft wie möglich auf die Lungen einwirken zu lassen.[1])

Nachdem die katarrhalischen Erscheinungen in den Bronchien zum Theil durch Einathmungen leicht comprimirter Luft zurückgetreten waren, begann der Kranke die Exspirationen in eine auf $^1/_{40}$ Atmosphäre verdünnte Luft täglich 3—4 mal je eine halbe Stunde lang. Späterhin wurde der negative Druck allmählich verstärkt bis auf —$^1/_{32}$ und selbst bis auf —$^1/_{25}$ und —$^1/_{20}$ Atmosphäre, während die Zeit der Einwirkung auf 1 Stunde erhöht wurde. Die pneumatische Behandlung ist mit geringer Unterbrechung von Mitte November 1878 bis Ende April 1879 fortgesetzt worden. Die Aufnahme von Speisen und Getränken regulirte der Kranke nach den entwickelten Grundsätzen wieder in folgender Weise: Morgens 1 Tasse Milch mit etwas Brod, Vormittags je nach Bedürfniss nichts oder 1—2 weiche Eier, Mittags keine Suppe, ein grosses Stück gebratenes, seltener gesottenes Fleisch oder zweierlei Fleischspeisen, deren Gesammtgewicht dem ersteren gleichkam, dazu etwas Gemüse oder Salat, wenig oder kein Brod. Nach Tische ca. 100 Grm. Obst. Im Laufe des Nachmittags trank der Kranke vielleicht eine Tasse Milch oder etwas Wein, von beiden vielleicht 125—150 Grm. Die Abendkost bestand wieder aus ein paar weichen Eiern und einem Stück gebratenem oder kaltem Fleisch, Wildpret, je nach der Jahreszeit; dazu trank der Kranke 190 Grm. Wein und während der Nacht noch $^1/_8$ Liter Wasser. Auch etwas weniges Obst wurde entweder im Laufe des Nachmittags oder Abends gegessen. Die nachfolgende Tabelle gibt die Gewichtsmengen der innerhalb 24 Stunden aufgenommenen Speisen und Getränke und ihres Wassergehaltes.

1) Vergl. hierzu: Oertel, Resp. Therapie. Allgem. Therapie. Bd. I. Th. 4. S. 508 u. 511.

| Getränke eingenommen | Menge in Grm. | Wasser-gehalt in Grm. | Speisen eingenommen | Menge in Grm. | Wasser-gehalt in Grm. |
|---|---|---|---|---|---|
| *Morgens:* | | | *Morgens:* | | |
| Milch . . . . . . . . | 150,0 | 131,0 | Brod (Semmel) . . . | 50,0 | 14,0 |
| | | | 1—2 weichges. Eier | 45,0—90,0 | 33,1—66,2 |
| *Mittags:* | | | *Mittags:* | | |
| Wein . . . . . . . . | 125,0 | 108,1 | (Suppe . . . . . . . | 100,0 | 91,6 [1]) |
| *Nachmittags*: | | | Fleisch, gebraten verschiedener Art | 150,0 | 87,5 |
| Erste Zeit hindurch | — | — | Salat (grüner) . . . | 50,0 | 47,1 |
| Später [1]): Wein . . | 125,0 | 108,1 | Gemüse . . . . . . . | 50,0 | 35,5 |
| oder Milch . . . . . | 150,0 | 131,1 | Mehlspeise . . . . . | 70,0—100,0 | 31,5—45,0 |
| *Abends:* | | | Brod . . . . . . . . | 25,0 | 7,0 |
| | | | Obst . . . . . . . . | 100,0 | 85,0 |
| Wein . . . . . . . . | 190,0 | 164,3 | | | |
| Wasser . . . . . . . | 125,0 | 125,0 | *Abends:* | | |
| | | | 2 weichgesott. Eier . | 90,0 | 66,2 |
| | | | Fleisch, gebraten. . | 150,0 | 87,0 |
| | | | Salat (grüner) . . . | 50,0 | 47,1 |
| | | | Brod . . . . . . . . | 50,0 | 14,0 |
| | | | Obst . . . . . . . . | 50,0 | 42,5 |
| Gesammtmenge: | 865,0 | 767,6 | Gesammtmenge: | 767,6 | 679,1 |

Die Flüssigkeitsaufnahme war durch diese Kostordnung bei dem Kranken auf ein Minimum beschränkt, wie er es eben längere Zeit hindurch zu ertragen im Stande war, und betrug ca. 1500 — 2000 Ccm. weniger Flüssigkeit als der Kranke früher zu sich nahm.

Die Wasserausscheidung aus dem Körper konnte nun bei diesem Kranken nicht durch dieselben Mittel erhöht werden, wie das in den vorhergehenden Fällen möglich war, namentlich nicht durch forcirte Bewegungen und Bergsteigen, da das ausgebreitete Emphysem, an welchem der Kranke litt, durch die dabei ausgelösten kräftigen Inspirationen die Luft in den aufgeblähten Alveolen noch weiter vermehrt und die Exspirationsinsufficienz erhöht hätte. Ich suchte daher eine Steigerung der Wasserausscheidung durch die Haut auf anderem Wege zu erreichen, und zwar ausschliesslich wieder durch physikalische Mittel. Der Kranke gebrauchte während der Wintermonate 2 mal, seltener 3 mal in der Woche ein römisch-irisches Bad ungefähr 4 Wochen hindurch, pausirte dann 2 Wochen und wiederholte mit ähnlichen Unterbrechungen die Bäder 3 mal abwechselnd mit Dampfbädern, da einige Zeit hindurch die Räumlichkeiten für die trocken-heissen Luftbäder wegen Reparaturen in der Badeanstalt geschlossen waren.

Der Erfolg dieser Eingriffe war nach den vorliegenden äusserst schwierigen Verhältnissen ein ganz zufriedenstellender. Das Oedem verschwand zum grossen Theil schon gegen das Ende der 2. Serie der römisch-irischen

1) Nach eingetretener Besserung; bei wieder zunehmenden Stauungserscheinungen wurde sowohl die Suppe Mittags, wie der Wein und die Milch Nachmittags wieder weggelassen.

Bäder bis auf eine unbedeutende Anschwellung über den Knöcheln, die Urinsecretion vermehrte sich, doch wurde der Urin nie eiweissfrei gefunden.

Auch die Respirationsstörungen und das Emphysem wurden durch die Ausathmungen in verdünnte Luft von den oben angegebenen Druckgrössen täglich 3 mal je 1—1 1/2 Stunden lang fortgesetzt, günstig beeinflusst. Die vitale Lungencapacität des Kranken erhöhte sich nach ca. 4monatlicher Behandlung auf 3500 Ccm. Ausserdem hatte ich Gelegenheit im 2. Monate der pneumatischen Behandlung bei dem Kranken eine interessante Beobachtung zu machen. Es hatte sich nämlich bei ihm unmittelbar nach einer vorausgegangenen heftigen Bronchitis auch ein Oedem an den Händen entwickelt, welches jedesmal verschwand, wenn der Kranke eine Stunde lang in eine um 1/25 bis 1/20 Atmosphäre verdünnte Luft exspirirte. Während der Nacht erschien das Oedem wieder und ich liess deshalb zur genauen Controle zu verschiedenen Tageszeiten früher oder später mit den Exspirationen beginnen, ohne dass die Schwellung sich früher verloren hätte, als bis durch länger andauernde Ausathmungen in verdünnte Luft eine ausgiebige Ansaugung der Lungen mit venösem Blute stattgefunden hatte. Liess ich die Ausathmungen den Tag gänzlich aussetzen, so blieb das Oedem nicht nur den Tag über bestehen, sondern zeigte auch am folgenden Tage eine merkliche Zunahme und wich erst nach 2—3stündiger Anwendung stark verdünnter Luft. Auf das Oedem der unteren Extremitäten konnte ich keinen Einfluss der verdünnten Luft wahrnehmen, so dass die durch Herabsetzung des intrapulmonalen Druckes erzielte Saugwirkung der Lungen in erster Linie eine Entlastung des der oberen Hohlvene angehörigen Venensystems herbeizuführen schien, bei welchem der Blutabfluss überhaupt unter günstigeren Bedingungen gestellt ist als bei den in die Vena cava inferior mündenden Venen. Der grössere Druck der Rückstauung des Blutes in die Venen der unteren Extremität äusserte sich ja auch durch das zuerst an diesen Theilen auftretende Oedem, während die Anschwellungen an den Händen, wie bemerkt, weitaus späteren Stadien der Circulationsstörung angehörten.

In den drei 1—1 1/2 stündigen Sitzungen athmete der Kranke 36 bis 40 Cylinder eines nach dem Waldenburg'schen Princip construirten Apparates aus und brauchte zur Füllung des Cylinders 40—45 Exspirationen, so dass er nach seinen Aufzeichnungen an einem Tage 1440 bis 1600 resp. 900—1000 Ausathmungen unter dem allmählich erhöhten negativen Druck ausführte.

Bei einer am 21. April vorgenommenen Wägung betrug das Körpergewicht des Kranken 62,5 Kilo, der Gewichtsverlust innerhalb 5 Monate 3,1 Kilo, welcher vorzüglich auf Rechnung der Wasserausscheidung durch Haut und Lungen und einer etwas vermehrten Urinsecretion zu setzen ist, da eine nennenswerthe Fettanhäufung im Körper nie bestand und eine Entfettung durch die Kost nicht beabsichtigt wurde. Ebenso hatte das Muskelgewebe keine Einbusse erlitten, im Gegentheil an Umfang zugenommen. Die Muskeln fühlten sich praller und härter an, wie auch die Leistungsfähigkeit derselben sich erhöht hatte und der Kranke im Vergleich zu seinem früheren Aussehen nichts weniger als abgemagert erschien.

Mit der fortschreitenden Abnahme der objectiven Krankheitserscheinungen zeigte auch das Befinden des Patienten eine entsprechende Besserung. Die Athmungsbeschwerden waren ganz auffallend in den Hintergrund getreten, dyspnoische und Asthmaanfälle seit December nicht mehr vorgekommen, der noch bestehende Bronchialkatarrh belästigte den Kranken in keiner Weise und Herr Sch. konnte wieder mehrere Stunden am Tage spazieren gehen, ohne dabei Störungen in den Respirations- oder Circulationsorganen zu empfinden.

Um den Wassergehalt des Blutes noch weiter herabzusetzen, gebrauchte der Kranke im darauffolgenden Sommer sog. Sonnenbäder, d. h. Schwitzbäder in einem glasbedeckten Raum, ähnlich dem der Gewächshäuser, in welchen die leuchtenden warmen Sonnenstrahlen durch die Glasscheiben eindringen, die dunklen Wärmestrahlen dagegen nicht mehr hinausgelangen, so dass die Sonnenwärme auf solche Weise zu ganz ausserordentlichen Mengen angesammelt werden kann. Der Einfluss der Julisonne in solchen Räumen auf die Transpiration ist daher ein bedeutender und wird häufig auch von den Kranken der künstlichen Wärme in den römisch-irischen Bädern vorgezogen sowohl in Bezug auf den Effect, als auch auf die Art, wie er empfunden wird. Der Kranke gebrauchte im Laufe der Monate Juli und August, soweit es die Witterung zuliess, mehrmals in der Woche solche Bäder und konnte auch, nachdem dieselben zum Abschluss gekommen waren, eine vollständige Rückbildung des an beiden Unterschenkeln und vorzüglich an den Knöcheln bestehenden Oedems constatiren. Selbstverständlich hatte der Kranke auch während dieser ganzen Periode die gleiche eiweissreiche Diät beibehalten und in der Aufnahme von Flüssigkeiten trotz der grösseren Wasserabgabe durch die Haut das früher bestimmte Maass nicht überschritten. Der Gewichtsverlust innerhalb der Sommermonate betrug nicht ganz 2 Kilo. Unangenehm zu vermerken war dagegen der beständige Eiweissgehalt des Urins.

Die pneumatische Behandlung wurde von April bis October 1879 nur mit Unterbrechungen fortgesetzt und zwar fielen je nach dem Wohlbefinden des Kranken oder seiner Abwesenheit von München oder anderen äusseren Verhältnissen 8—14 Tage, einmal 3 Wochen aus, in welchen keine Exspirationen in verdünnte Luft gemacht wurden. Die vitale Lungencapacität und die pneumatometrischen Werthe hielten sich indess auf der einmal erreichten Höhe.

Der Erfolg der Behandlung war demnach auch bei diesem Kranken unter so ungünstigen Verhältnissen ein wider Erwarten günstiger, und wenn der Kranke auf seine früheren Zustände zurückblickte, welche an keinem Curorte und durch kein therapeutisches Regime bisher eine nennenswerthe Aenderung erfuhren, glaubte er sich selbst zu neuen Hoffnungen berechtigt. Das Athmen war wieder frei, die asthmatischen Anfälle waren verschwunden, die Kreislaufsstörungen zurückgetreten und der allgemeine Kräftezustand gehoben. Das war aber alles, was geleistet werden konnte.

Im Laufe des Winters 1879 auf 1880 traten die Erscheinungen der Tuberkulose, welcher bereits 2 Brüder des Kranken zum Opfer gefallen waren, immer mehr in den Vordergrund und machten Aenderungen

im diätetischen Regime und in der Behandlung nothwendig, ohne dass jedoch der acuten Entwicklung der Tuberkulose eine Grenze zu ziehen war. Im Monat März ging der Kranke an einer rasch verlaufenden Pneumonie zu Grunde.

*Fall Nr. 7. Anämie. Insufficienz und Atrophie des Herzmuskels. Besserung der Blutbildung. Hebung der Ernährung. Kräftigung des Herzmuskels durch Bergsteigen.*

Fr. v. R., 43 Jahre alt, Oberstens-Wittwe, eine zarte schlank gebaute Dame mit weisser, durchsichtiger, von bläulichen Venen durchzogener Haut, blassen Lippen und blassem Zahnfleische, mässigem Fettpolster und schlaffer, wenig ausgebildeter Muskulatur, war in ihrer Jugend Jahre lang an Anämie und Chlorose erkrankt und bis in die Gegenwart an mangelhafter Blutbildung, Schwäche des Herzmuskels und nervösen Herzbewegungen leidend. Eine kurzdauernde Ehe verblieb kinderlos; seit 10 Jahren ist die Kranke Wittwe und in den letzten Jahren in Folge der stetigen Zunahme der genannten Störungen namentlich vom Herzen aus wiederholt in ärztlicher Behandlung gewesen.

Die Untersuchung der Kranken ergab nur eine weitere Bestätigung der geschilderten Krankheitszustände: Puls klein, leer, unregelmässig, aussetzend, von einer Frequenz von 84—120 Schläge in der Minute; Herzdämpfung normal, eher etwas verkleinert, Herztöne schwach, aber rein; Lungen vollkommen gesund, ebenso Magen und Darm; Appetit, Verdauung regelmässig, Stuhlgang etwas retardirt; die Menses alle 3 bis 4 Wochen und meist 8 Tage andauernd.

Die Lebensweise der Kranken war eine vollständig geregelte und schloss so ziemlich Alles aus, was auf die Gesundheit derselben einen schädlichen Einfluss ausüben konnte. Die Kost, mehr den norddeutschen Verhältnissen entsprechend, gestattete eine grössere Aufnahme von Flüssigkeit, namentlich durch Theegenuss und Wasser, das rein und mit leichtem Rothwein gemischt von der Kranken gern und reichlich getrunken wurde. An gesellschaftlichem Leben nahm die Kranke wenig Antheil. Den Tag über brachte sie entweder mit Lectüre, Musik, weiblichen Handarbeiten oder Malen zu, empfing Besuche oder erwiederte den einen und andern, vermied aber jeglichen grössern Spaziergang oder andere Körperbewegung, da dieselben meist von belästigenden Herzerregungen gefolgt waren und auch von ärztlicher Seite wiederholt verboten wurden.

Als Diagnose der bestehenden Krankheitszustände war demnach Anämie, complicirt mit Herzschwäche und Atrophie des Herzmuskels festzustellen.

Ein Eingriff in die Circulationsanomalien der Kranken konnte nur in dem Versuche bestehen, erstens eine Besserung der Blutverhältnisse unter Reduction der Wassermenge im Blute, und zweitens eine Kräftigung des Herzmuskels, beziehungsweise Volumzunahme seiner Muskelelemente zu erzielen.

Nach diesen Indicationen war die Kost der Kranken dahin abzuändern, dass dieselbe reicher an Eiweiss und ärmer an Wasser, d. h. die Flüssigkeitsaufnahme beschränkt wurde, während zu gleicher Zeit Eisenpräparate in verschiedener Form zur Anwendung kommen sollten.

Die Kost der Kranken erhielt daher folgende Zusammensetzung:

| Getränke eingenommen | Menge in Grm. | Gehalt an Wasser | Eiweiss | Fett | Kohlehydrate in Grm. | Analyse nach |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Morgens:* | | | | | | |
| Thee . . . . . | 100,0 | 97,9 | N-Verbindung 0,3 | — | 0,6 | Zum Theil nach König. |
| Milch . . . . . | 25,0 | 21,8 | 0,85 | 0,91 | 1,2 | König. |
| Zucker . . . . | 5,0 | 0,1 | 0,02 | — | 4,8 | König. |
| *Nachmittags:* | | | | | | |
| Thee . . . . . | 100,0 | 97,9 | N-Verbindung 0,3 | — | 0,6 | Zum Theil nach König. |
| Milch . . . . . | 25,0 | 21,8 | 0,85 | 0,91 | 1,2 | König. |
| Zucker . . . . | 5,0 | 0,1 | 0,02 | — | 4,8 | König. |
| *Abends:* | | | | | | |
| Wein [Mosel] | 62,5 | 53,1 | — | — | 1,3 | König. |
| Wasser . . . . | 62,5 | 62,5 | — | — | — | |
| Span. Wein . . | 20,0 | 11,34 | — | — | 5,68 | König. |
| (Wein [Mosel] . | 100,0 | 85,0 | — | — | 2,1) | König. |
| (Wasser . . . . | 100,0 | 100,0 | — | — | —) | |
| Unter Tags zu Pulver etc. verbraucht: | | | | | | |
| Wasser . . . . | 125,0 | 125,0 | — | — | — | |
| Gesammtmenge: | 530,0 | 491,54 | 0,234 | 0,182 | 20,18 | |

| Speisen eingenommen | Menge in Grm. | Gehalt an Wasser | Eiweiss | Fett | Kohlehydrate in Grm. | Analyse nach |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Morgens:* | | | | | | |
| Feines Weizenbrod | 35,0 | 12,4 | 2,4 | 0,2 | 19,6 | König. |
| Gehacktes rohes Ochsenfleisch . . . | 100,0 | 76,7 | 20,7 | 1,5 | — | König. |
| 1 Ei . . . . . . . . | 45,0 | 33,1 | 5,6 | 5,4 | 0,24 | König. |
| *Mittags:* | | | | | | |
| Gebrat. Fleisch oder Beefsteak oder Wildpret = Geflügel . . . . . . | 150,0 | 87,5 | 57,3 | 2,7 | — | Im Mittel nach v. Voit. |
| Salat [grüner] . . . | 50,0 | 47,1 | 0,7 | 1,0 | 1,1 | König. |
| Gemüse [Kohl etc.] | 50,0 | 35,5 | 0,8 | 0,2 | 4,2 | v. Voit. |
| Mehlspeise . . . . . | 100,0 | 45,0 | 8,7 | 15,0 | 28,9 | Mittel aus 7 verschiedenen Mehlspeisen n. Renk. |
| (Brod . . . . . . . . | 25,0 | 7,0 | 2,4 | 0,2 | 15,0) | Renk. |
| Obst . . . . . . . . | 50,0 | 42,5 | 1,5 | — | 7,5 | v. Voit. |
| *Nachmittags:* | | | | | | |
| 1 Ei . . . . . . . . | 45,0 | 33,1 | 5,6 | 5,4 | 0,24 | König. |
| *Abends:* | | | | | | |
| 2 Eier . . . . . . . | 90,0 | 66,2 | 11,2 | 10,8 | 0,48 | König. |
| Gebratenes Fleisch . | 100,0 | 58,0 | 38,2 | 1,7 | — | v. Voit. |
| Salat [grüner] . . . | 50,0 | 47,1 | 0,7 | 1,0 | 1,1 | König. |
| Brod . . . . . . . . | 25,0 | 7,0 | 2,4 | 0,2 | 18,0 | Renk. |
| Gesammtmenge: | 890,0 | 591,2 | 155,8 | 45,1 | 78,36 | |

Eisen wurde in Form von Ferrum oxyd. sacchar. oder Ferrum hydrogenio reduct. etc. in Pulvern verabreicht.

Nach dieser Kostordnung nahm die Kranke also in 24 Stunden nur 520,0 Grm. Flüssigkeit in Form von Getränken oder 1082,2 Grm. Wasser in diesen und in den Speisen auf, dagegen 156,0 Grm. Eiweiss, 45,3 Grm. Fett und 98,6 Grm. Kohlehydrate. Die Kranke entbehrte die Aufnahme von Wasser und andern Flüssigkeiten so leicht und so gut, dass sie mit dieser kleinen Quantität vollkommen ausreichte und nie nervöse Erregungen, Schlaflosigkeit oder andere Störungen, wie sie auf zu weitgehende Entziehung sowohl von Fett und Kohlehydraten, als auch von Flüssigkeiten folgen, eingetreten sind. Erlaubt war ihr, da keine Störung des hydrostatischen Gleichgewichtes und Ueberfüllung des venösen Apparates mit hydrämischen Blute bestand, eine Flüssigkeitsaufnahme bis zu 700 bis 800 Grm. innerhalb 24 Stunden.

Zur Lösung der zweiten Aufgabe, zur Kräftigung des Herzmuskels durch Gymnastik, wurden der Kranken täglich anfangs 2stündige, später 4stündige Spaziergänge, zumeist auf die Vormittags- und Nachmittagsstunden gleichmässig vertheilt, empfohlen, wobei in den ersten Tagen die Bewegung mehr auf die Ebene beschränkt, alsbald aber Höhen und Berge von 100—300 Meter über der Thalsohle erstiegen werden sollten. Als Aufenthaltsort wurden der Kranken für den Sommer 1883 die bayerischen Berge oder die Schweiz empfohlen.

Diesen Verordnungen gemäss verbrachte nun die Kranke die Monate Mai bis October theils im bayerischen Gebirge, theils in der Schweiz und suchte ihre Lebensweise soviel wie möglich nach denselben einzurichten. Der Erfolg, welchen sie während dieser Zeit erreichte, war im Ganzen ein grösserer als er von uns vorausgesetzt wurde. Die Blutverhältnisse hatten sich ausserordentlich gebessert, das blasse, anämische Aussehen der Kranken sich verloren und auf den Wangen und den Schleimhäuten einem frischeren Roth Platz gemacht. Die Ernährung und der Kräftezustand war nach allen Seiten hin zufriedenstellend; die Kranke konnte ohne Anstrengung und Ermüdung mehrere Stunden des Tages sowohl in der Ebene gehen, als auch grössere Höhen ohne die früheren Beschwerden und schlimmen Folgen ersteigen. Die Herzerregungen, die unregelmässigen, unvollständigen Contractionen, sowie die stürmischen und krampfhaften Palpitationen waren fast vollständig verschwunden und nur selten mehr zeigte eine arythmische Pulsbewegung die früher bestandenen beängstigenden Zustände an. Die Kranke war deshalb auch im Stande, die ehedem viele Stunden des Tages über auf dem Herzen getragene Eisblase vollständig zu entbehren und freier als seit vielen Jahren wieder in der Gesellschaft sich zu bewegen.

Da die Kranke durch die mehrere Monate hindurch eingehaltene Ernährungsweise sich in keiner Art belästigt fühlte, änderte sie dieselbe auch in den folgenden Wintermonaten nicht besonders ab, nur dass sie an dem einen oder andern Tage, an welchem sie Gesellschaften besuchte oder empfing, etwas mehr Flüssigkeit, Thee, Kaffee oder Wein und Wasser zu sich nahm. Die in unserer zweiten Aufgabe zur Kräftigung des Herzmuskels vorgeschriebene Körperbewegung beschränkte sich während der

Wintermonate nur auf Spaziergänge in der Ebene und auf Besteigung der in der nächsten Umgebung befindlichen Anhöhen.

Im kommenden Jahre ist die Kranke gesonnen, die gleiche Ernährung beizubehalten und durch andauernde Gymnastik, Steigen und Bergsteigen, ihren Herzmuskel noch weiter zu kräftigen. Ich zweifle nicht, dass die gewonnenen Resultate erhalten und stabile Verhältnisse dadurch geschaffen werden.

Ein Parallelfall, den ich in demselben Jahre zur Behandlung bekam und der eine Dame, Fr. v. d. D. aus Meiningen betraf, ergab das gleiche günstige Resultat der Behandlung. Die Symptomatologie, die Indicationen und die Therapie zeigten keine wesentliche Verschiedenheit. Die Kranke befindet sich noch in Behandlung.

*Fall No. 8. Insufficienz der Mitralis und Stenose des linken Ostium venosum. Unvollständige Compensation. Beginnende Stauungen. — Kräftigung des Herzmuskels. Herstellung einer compensatorischen Hypertrophie desselben durch Bergsteigen. Ausgleich zwischen arteriellem und venösem Gefässapparat.*

J. R., 23 Jahre alt, Kaufmann, hat in den Jahren 1879 und 1880 einen Gelenkrheumatismus durchgemacht und das einemal 4, das anderemal 3 Wochen lang darnieder gelegen. In beiden Erkrankungen war das Endocardium in den Process mit hineingezogen, und es verblieb eine Insufficienz der Valvula bicuspidalis und eine Stenose des linken Ostium venosum leichteren Grades zurück.

So gering die objectiven Veränderungen am Ostium und an der Klappe erschienen, so waren doch die Symptome, welche durch dieselben verursacht wurden, äusserst peinlich, und ich glaubte daher nach wiederholter Untersuchung die Ursache vorzüglich darin suchen zu müssen, dass keine genügende Compensation zur Ausbildung kam, und die durch den, wenn auch kleinen Klappenfehler bedingten hydrostatischen Störungen von dem schwachen Herzmuskel nicht ausgeglichen werden konnten.

Da der Kranke schon bei geringer Bewegung in der Ebene und namentlich beim Treppensteigen sofort unter heftigen Herzerregungen und Schwerathmigkeit zu leiden hatte, so enthielt er sich nicht nur selbst soviel wie möglich jeder Körperbewegung, sondern es wurde ihm auch von ärztlicher Seite aus jeder Spaziergang und namentlich Treppensteigen oder Ersteigen von Höhen ernstlich widerrathen.

Infolge dieser Lebensweise und bei dem ziemlich reichlichen Genuss von fettbildenden Nahrungsmitteln, worunter 1½—2 Liter Bier täglich zu rechnen waren, kam es auch zu einer beträchtlichen Fettentwicklung mit einer Erhöhung des Körpergewichtes bis auf 75,5 Kilo und die fortschreitenden Circulationsstörungen prägten sich bereits auch in der cyanotischen Färbung von Lippen und Wangen aus.

Als ich bei der Vorstellung des Kranken am 12. März 1882 die angegebenen Veränderungen im Circulationsapparate desselben constatirt hatte und das unproportionale Anwachsen der Störungen auf die ungenügende Compensation zurückführen musste, schien mir die Aufgabe der Behandlung so gegeben:

1. Verminderung der Herzarbeit durch ausgiebige Beschränkung der Flüssigkeitsaufnahme und Erhöhung der Wasserausscheidung aus dem Körper und
2. Herstellung einer compensatorischen Hypertrophie des Herzmuskels durch Bewegung, besonders durch Steigen und Bergsteigen.

Nach diesen Indicationen setzte ich die Flüssigkeitsaufnahme von 3500—4000 Ccm. auf 600—700 herab, bestimmte die Eiweissmenge in der Kost zu 156 Grm., das Fett zu 22,0 Grm. und die Kohlehydrate zu 80,0 Grm. für 24 Stunden.

Um eine stärkere Wasserabgabe durch Haut und Lungen zu erzielen, nahm der Kranke in den ersten Wochen, in welchen wegen ungünstiger Witterung keine grösseren Unternehmungen u. s. w. ausführbar waren, 12 römisch-irische Bäder je 2 in der Woche und machte je nach Möglichkeit Vormittags und Nachmittags einen circa 1½ stündigen Spaziergang, bei welchem er die anliegenden Höhen von 10—12 Meter in der Umgebung von München mehrmals erstieg. Im Monat Mai begab sich der Kranke nach Miesbach, wo ihm die dortigen Höhen und Berge reichlich Gelegenheit gaben, der an ihn gestellten Aufgabe nachzukommen. Es wurde denn auch während dieser Zeit wöchentlich 2 mal ein kleinerer Berg, Stadelberg, Pennberg, Taubenberg erstiegen, und an den anderen Tagen bei günstiger Witterung ein circa 2—3 und auch 4 stündiger Spaziergang, auf die Vormittags- und Nachmittagsstunden vertheilt, ausgeführt.

Vom Monat Juli bis gegen Mitte September verweilte der Kranke abwechselnd in Tegernsee und Schliersee, und war bereits anfangs September im Stande, den Wendelstein langsam und ohne Herzerregung zu ersteigen.

Das Befinden des Kranken selbst besserte sich während dieser Zeit verhältnissmässig rasch. Die spontanen und durch geringe Körperbewegung früher so häufig eingetretenen Herzerregungen und dyspnoischen Zustände waren vollständig verschwunden, der Puls war voller, kräftiger und regelmässig geworden und nur beim Ersteigen von Höhen und Bergen traten noch stärkere Herzpalpitationen ein, verschwanden aber alsbald wieder, wenn der Kranke, wie ihm aufgetragen war, stillestand und unter kräftigen Inspirationen diese Erregungen ablaufen liess. Die Bewegung in der Ebene war vollständig ohne jegliche Störung ermöglicht. Auch kleinere Anhöhen konnten erstiegen werden, ohne dass der Respirations- und Circulationsapparat des Kranken lebhafter erregt worden wäre, als es auch unter normalen Verhältnissen vorkommt. Auch die leichte Cyanose, welche sich auf Lippen und Wangen aussprach, war verschwunden und die Störung im Kreislauf des Kranken nicht schon durch das Aussehen desselben erkennbar.

Aus diesen Thatsachen konnte wohl mit Sicherheit der Schluss gezogen werden, dass im Circulationsapparat des Kranken allmählich eine Compensation für die irreparable Beschädigung eingetreten, eine compensatorische Hypertrophie des Herzmuskels sich ausgebildet hatte.

Durch die Percussion und Auscultation konnte keine dafür unmittelbar sprechende Veränderung nachgewiesen werden. Die Herztöne waren zweifellos deutlicher hörbar, die systolischen und diastolischen Geräusche an der Mitralis die gleichen geblieben. Die Percussion liess nur

eine geringe Vergrösserung der Herzdämpfung nachweisen, die aber schon früher in den gleichen Durchmessern zu constatiren war. Dagegen war der Herzchok entschieden verstärkt und kräftiger geworden.

Endlich hatte auch der Fettansatz des Kranken eine bedeutende Reduction erfahren und das Körpergewicht desselben, auf 60,5 Kilo heruntergegangen, vom 12. März bis 17. September um 15,0 Kilo abgenommen.

Eiweiss konnte während der ganzen Beobachtungszeit niemals im Urin des Kranken nachgewiesen werden.

Der Kranke befindet sich noch unter ärztlicher Controle.

*Fall Nr. 9. Fettige Degeneration des Herzmuskels. Aufgehobene Compensation. Hochgradige Stauungen. — Einschränkung dieser. Besserung der Compensation. Rückfall durch starke Erhöhung der Flüssigkeitsaufnahme. Beobachtungen über Wasserausscheidung durch Nieren, Haut und Lungen bei verminderter Wasseraufnahme und weit verbreitetem Oedem.*

Zum Schlusse möchte ich noch einen Fall anfügen, bei welchem sich die Krankheit allerdings bereits soweit vorgeschritten zeigte, dass eine Reconstruction der Kreislaufsstörungen nicht mehr abzusehen war, der aber zu manchen interessanten Beobachtungen in Bezug auf die Wasseraufnahme und -Ausscheidung Gelegenheit gab, dass seine Mittheilung gerechtfertigt erscheinen dürfte.

J. Sch.[1]), 58 Jahre alt, an Scoliose der obersten Brustwirbel und compensatorischer Hypertrophie des rechten Herzens leidend, derselbe Kranke, bei welchem die oben mitgetheilten Ernährungsversuche mit Hühnereiern durchgeführt wurden, fühlte sich um das neue Jahr 1883 zum ersten Male von bald mehr, bald weniger starken Athmungsbeschwerden, vorzüglich nach Bewegungen, belästigt, während er bis dahin keines ernsthaften Unwohlseins sich erinnerte.

Am 10. Februar desselben Jahres wurde er durch heftige Athembeklemmung aus dem Schlafe aufgeschreckt, dabei pochte das Herz in starken Schlägen und der Puls ging ungemein rapid, so dass er mit Tagesanbruch ärztliche Hilfe in Anspruch zu nehmen beschloss. Der gerufene Arzt constatirte Herzerweiterung und Ueberanstrengung des Herzmuskels, verordnete zur Beruhigung des Herzens Digitalis und empfahl absolute Ruhe und Zurückziehung vom Geschäfte auf einige Zeit. Die Athembeschwerden liessen denn auch nach dem Gebrauche einiger Gläser von Inf. digital. wieder nach, die Herzstörungen verloren sich, der Appetit wurde wieder besser und der Kranke hielt deshalb alle Gefahr für beseitigt.

Mitte April traten indess, nachdem der Kranke seine gewohnte Lebensweise wieder aufgegriffen, die für gehoben erachteten Athembeschwerden und Herzerregungen heftiger auf als zuvor und auch die dagegen angewendete Digitalis hatte keinen Erfolg mehr. Von jetzt an begann für den Kranken eine harte Leidenszeit. Dabei blieb er immer noch im Geschäfte thätig, da während des Tages das Uebel noch weit erträglicher war als in der Nacht. Er ging auch Abends noch immer ins gewohnte Gasthaus

---

1) Einer Aufzeichnung des Kranken entnommen.

und blieb bei 2 Gläser Bier (= 1 Liter) und etwas Speise — Appetit hatte er keinen — absichtlich länger sitzen, um die Nacht und dadurch die Beschwerden abzukürzen. Wie früher erreichten auch jetzt wieder die Respirations- und Circulationsstörungen ihre Höhe zumeist bei Körperbewegungen und nahmen wieder ab, wenn der Kranke in ruhiger Haltung sich befand. In diesen Tagen ging der Kranke gewöhnlich um 10 Uhr oder 10½ Uhr zu Bette, gegen 1 oder 2 Uhr wurde er durch heftige Athembeklemmung aufgeweckt, welche ihn dann regelmässig nicht mehr einschlafen liess, doch konnte er wenigstens noch im Bette liegen und sich nach links oder rechts hinwenden. Bald kamen indess noch schlimmere Zustände zur Entwicklung.

Gegen Mitte Mai trat die Athemnoth so furchtbar auf, dass er mit Ausnahme von 1½—2 Stunden keine Nachtruhe genoss, ja kaum mehr auf irgend einer Seite im Bette liegen oder auch nur sitzen konnte. In seiner Angst wusste er nicht mehr, was beginnen, halbe Nächte wanderte er im Zimmer auf und ab, öffnete die Fenster, starrte in die Nacht hinaus oder warf sich nach völliger Erschöpfung in einen Stuhl und sah dem Erstickungstode entgegen. Dieser schreckliche Zustand dauerte den ganzen Mai hindurch, so dass er zur Erlösung seiner Leiden sich oftmals den Tod wünschte. Dabei konnte er kaum 3 Schritte vorwärts gehen, ohne stehen bleiben und nach Luft ringen zu müssen. Auch war er nicht mehr im Stande, länger als 3—5 Minuten in der geschilderten Weise auf ebenem Wege sich fortzubewegen, ohne sofort wieder ausruhen zu müssen. Selbst die Sprache versagte ihm aus Luftmangel ihren Dienst. Die Mahlzeiten waren sehr eingeschränkt, er konnte nur wenig geniessen, früh eine Tasse Thee nebst einem Brödchen, Mittags Bouillon mit Ei und Abends nichts als 1 oder 2 Gläser Bier, weil er glaubte, dass das Bier ihm eher Schlaf verursachen könnte. Die Nacht vom 24. auf 25. Mai war die furchtbarste während der ganzen Dauer der Krankheit. Am Morgen des 26. Mai wurde ich auf Veranlassung eines befreundeten Arztes zu dem Kranken gerufen.

Status praesens: Kranker von mittlerer Grösse, Scoliose der obersten Brustwirbel, Fettentwicklung sehr gering, bedeutende Cyanose der äusseren Haut und der Schleimhäute. Der Kranke athmet kurz und frequent, die Sprache durch beständige Dyspnoë beeinträchtigt, Husten wenig. Puls 120—130, klein, unregelmässig, aussetzend. Thorax durch die Ausbiegung der oberen Brustwirbel nach rechts seitlich comprimirt, die Rippen an ihrem hinteren Dritttheil geknickt und mehr geradlinig nach vorne verlaufend. Herzdämpfung im Längsdurchmesser von der dritten Rippe bis über die sechste sich erstreckend und im Querdurchmesser den rechten Sternalrand um 1 und die Mammilarlinie um ca. 2 Cm. überschreitend. Teigiges Oedem bis über die Mitte der Unterschenkel, Athmen vesiculär über der ganzen Lunge, wenig Rhonchi, vitale Lungencapacität 1250,0 Ccm., Körpergewicht 52,650 Kilo, Urin wenig eiweisshaltig, keine Cylinder.

Diagnose: Scoliose der Wirbelsäule, Hypertrophie des Herzens, vorwiegend seines rechten Ventrikels, gestörte Compensation.

Nach Feststellung dieser Thatsachen war die Aufgabe für die Behandlung eigentlich klar gegeben. Herabsetzung der Blutmenge

und Ausgleich zwischen arteriellem und venösem System durch Verminderung der Flüssigkeitsmenge im Körper und Wiederherstellung der verlorenen Compensation durch Kräftigung des Herzmuskels. Doch durfte bei dem Alter und dem geringen Kräftevorrath des Kranken, sowie nach der Dauer und Grösse der Störungen an eine Gewinnung stabiler Zustände kaum mehr gedacht werden, dagegen war durch Einhaltung der obigen Indicationen immer noch die Wahrscheinlichkeit vorhanden, die Lage des Kranken so erträglich wie möglich zu machen und damit auch palliativ mehr als durch irgend eine andere Methode zu erreichen.

Wie die Anamnese ergab, war die Aufnahme von Speisen und Getränken bei dem Kranken nach seiner früheren Lebensweise verschieden, je nach den gewöhnlichen Wochentagen und den Sonn- und Feiertagen. An letzteren ass er ausnahmslos etwas reichlicher und trank auch mehr. Nachfolgende Tabelle enthält eine Zusammenstellung der Speisen und Getränke des Kranken an den verschiedenen Tagen. Auf die geringe Abwechselung von Braten oder Wildpret und Geflügel, das der Kranke an seltenen Tagen statt des gewöhnlichen Ochsenfleisches sich auswählte, konnte selbstverständlich nicht Rücksicht genommen werden. Die Unterschiede ihres Wassergehalts wären in der Berechnung doch nur von verschwindender Grösse (s. Tabelle I).

Nach der nachstehenden Tabelle nahm der Kranke in seinen Getränken eine Flüssigkeitsmenge auf, welche an gewöhnlichen Tagen im Mittel 2150,0 Grm. betrug, an Sonn- und Feiertagen aber oder bei besonderen Gelegenheiten sich bis auf 4050,0 Grm. erhöhte. Die Gesammtwassermenge in den Speisen und Getränken, welche zu diesen verschiedenen Zeiten genossen wurden, berechnet sich danach im Minimum auf 2251,1 Grm., im Maximum auf 4698,8 Grm.

Um eine rasche und ausgiebige Entwässerung des Körpers zu erzielen, setzte ich die in Form von Getränken aufgenommene Flüssigkeitsmenge ganz beträchtlich herab, während in der Aufnahme der festen Speisen keine besondere Veränderung eintrat. Nur die Suppen Mittags und Abends fielen weg, dagegen wurde in den Vormittagsstunden ein weiches Ei mit etwas Brod, vom Frühstück her aufgespart, verzehrt. In die Tage vom 11. bis 22. Juli fallen die Versuche über Ernährung mit Hühnereiern, wodurch die Kost durch die Eieraufnahme die schon oben erwähnte Modification erhielt. Eine Steigerung der Wasserausscheidung durch Haut und Lungen suchte ich wieder durch Bewegung zu erreichen, und da der Kranke nur äusserst mühsam und unter beständigen Athmungsbeschwerden gehen konnte, so sollte er anfangs nur ganz kurze Strecken zurücklegen und erst allmählich, wenn das Athmen wieder freier geworden wäre, die Stauungen sich mehr ausgeglichen hätten, seine Spaziergänge weiter ausdehnen.

Nach der neuen Kostordnung nahm der Kranke innerhalb 24 Stunden, wenn wir eine Durchschnittsberechnung zu Grunde legen, folgende Speisen und Getränke zu sich (s. Tabelle II).

Auf diese Weise erhielt der Kranke in seinen Getränken nur mehr eine Flüssigkeitsmenge von 520,0 Grm. mit einem Wassergehalt von 468,5 Grm. und der Wassergehalt seiner Speisen war im Minimum auf

## Tabelle I.

| Getränke eingenommen | Wochentage: Menge in Grm. | Wochentage: Wassergehalt in Grm. Minim. | Wochentage: Wassergehalt in Grm. Maxim. | Sonn- und Feiertage: Menge in Grm. | Sonn- und Feiertage: Wassergehalt in Grm. Minim. | Sonn- und Feiertage: Wassergehalt in Grm. Maxim. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Morgens:* | | | | | | |
| Kaffee . . . . | 120,0 | 113,6 | 113,6 | 120,0 | 113,6 | 113,6 |
| Milch . . . . | 30,0 | 26,2 | 26,2 | 30,0 | 26,2 | 26,2 |
| *Mittags:* | | | | | | |
| Bier . . . . . | 250,0 | 226,5 | 226,5 | 250,0 | 226,0 | 226,0 |
| Kaffee . . . . | — | — | — | 120,0 | 113,6 | 113,6 |
| Milch . . . . | — | — | — | 30,0 | 26,2 | 26,2 |
| *Nachmittags:* | | | | | | |
| (Kaffee . . . . | — | — | — | 120,0 | — | 113,6) |
| (Milch . . . . . | — | — | — | 30,0 | — | 26,2) |
| Bier . . . . . | — | — | — | 1000,0—1500,0 | 906,0 | 1359,0 |
| *Abends:* | | | | | | |
| Bier . . . . . | 1500,0—2000,0 | 1359,0 | 1812,0 | 1500,0—2000,0 | 1359,0 | 1812,0 |
| Summe: | 1900,0—2400,0 | 1725,3 | 2178,3 | 3050,0—4050,0 | 2770,6 | 3676,6 |

| Speisen eingenommen | Menge in Grm. | Wassergehalt in Grm. Minim. | Wassergehalt in Grm. Maxim. |
|---|---|---|---|
| *Morgens:* | | | |
| 2 Eierbrode . . . . | 70,0 | 30,0 | 30,0 |
| *Mittags:* | | | |
| Suppe . . . . . . . | 360,0 | 242,6 | 331,2 |
| Ochsenfleisch, gesotten . . . . . . . | 140,0 | 72,1 | 72,1 |
| Salat . . . . . . . . | 70,0 | 65,9 | — |
| Gemüse . . . . . . . | 170,0 | — | 120,7 |
| Brod (Semmel) . . . | 50,0 | 14,0 | 14,0 |
| *Abends:* | | | |
| Suppe . . . . . . . | 360,0 | — | 242,6 |
| Kalbsbraten . . . . | 130,0 | — | 85,8 |
| Kartoffelsalat . . . . | 140,0 | — | 111,8 |
| Grüner Salat . . . . | 70,0 | 65,9 | — |
| Geräucherte Fleischwaaren . . . . . . | 70,0 | 22,3 | — |
| Brod (Semmel) . . . | 50,0 | 14,0 | 14,0 |
| Summe: | 1680,0 | 526,8 | 1022,2 |

Tabelle II.

| Getränke | Menge in Grm. | Wassergehalt in Grm. | | Speisen eingenommen | Menge in Grm. | Wassergehalt in Grm. | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Minim. | Max. | | | Minim. | Maxim. |
| *Im Laufe des Tages eingenommen:* | | | | *Morgens:* | | | |
| | | | | Brod (feines Weizenbrod) . . . . . | 70,0 | 30,0 | 30,0 |
| | | | | 1 Ei (weichgesott.) | 45,0 | — | 31,1 |
| Milch . . . . | 130,0 | 113,5 | — | *Mittags:* | | | |
| Wein . . . . | 260,0 | 225,0 | — | Ochsenfleisch, gesotten . . . . . | 140,0 | 72,1 | 72,1 |
| Wasser . . . | 130,0 | 130,0 | — | Salat . . . . . . . | 70,0 | 65,9 | — |
| | | | | Gemüse . . . . . . | 170,0 | — | 120,7 |
| | | | | Brod (Semmel) . . | 50,0 | 14,0 | 14,0 |
| | | | | *Abends:* | | | |
| | | | | Kalbsbraten . . . | 130,0 | — | 85,8 |
| | | | | Kartoffelsalat . . . | 140,0 | — | 111,8 |
| | | | | Geräuch. Fleischwaaren . . . . . | 70,0 | 22,3 | — |
| | | | | Brod (Semmel) . . | 50,0 | 14,0 | 14,0 |
| Summe: | 520,0 | 468,5 | — | Summe: | 935,0 | 218,3 | 479,5 |

218,3, im Maximum auf 479,5 Grm. herabgesetzt. Stellen wir diese Zahlen den gleichnamigen aus der ersten Tabelle gegenüber, so erhalten wir

| | Menge der Getränke Minim. | Menge der Getränke Maxim. | Wassergehalt der Speisen Minim. | Wassergehalt der Speisen Maxim. |
|---|---|---|---|---|
| Frühere Flüssigkeitsaufnahme | 1900,0 | 4050,0 | 526,8 | 1022,2 Grm. |
| Reducirte Menge . . . . | 520,0 | 520,0 | 218,3 | 479,5 = |
| | 1380,0 | 3530,0 | 308,5 | 542,7 Grm. |

in der Flüssigkeitsaufnahme ein Minus 1380,0 bis 3530,0 Grm. oder es gelangte nur mehr etwa der vierte bis achte Theil der Flüssigkeitsmenge, welche früher in den Getränken innerhalb 24 Stunden genossen wurde, in der gleichen Zeit im Darm zur Resorption, d. h. der Gefässapparat wurde um das 4—8fache entlastet. Aber auch in den Speisen wurde im Minimum um 308,5 und im Maximum um 542,7 Grm. Wasser weniger dem Körper zugeführt.

Bei den hochgradigen Circulationsstörungen, bei welchen die vorzüglich in den Getränken rasch und in grösserer Masse aufgenommene Wassermenge nur allmählich mehr oder weniger zur Ausscheidung kam und die Stauungen vermehrte, musste die Reduction der Flüssigkeitsaufnahme alsbald auch die circulatorischen Vorgänge ganz merklich beeinflussen. Und das war auch der Fall. Schon nach wenigen Tagen fühlte sich der Kranke beträchtlich erleichtert, der Athem wurde freier, das Gehen war wieder auf etwas grössere Strecken ermöglicht, die Nächte wurden ruhig und konnten im Bett zugebracht werden. Da die Junitage meist sonnig und die Temperatur eine ziemlich hohe war, so ging auch die Wasserausscheidung durch Haut und Lungen, obwohl sie bei dem Kranken immer eine

äusserst geringe war, ziemlich lebhaft vor sich, namentlich als es ihm später möglich wurde, andauerndere Körperbewegungen auszuführen.

Da es nun von Interesse ist, zu sehen, wie unter einer bedeutenden Verminderung der Flüssigkeitsaufnahme die Wasserausscheidung aus dem Körper durch den Harn und durch Haut und Lungen sich verhält, so habe ich unter Zugrundelegung der von dem Kranken mit grosser Sorgfalt ausgeführten Wägungen und Aufzeichnungen nachfolgende Zusammenstellung getroffen. Die für den Wassergehalt der Speisen eingesetzten Zahlen machen selbstverständlich nicht auf absolute Genauigkeit Anspruch, sondern können nur als annähernde Werthe betrachtet werden, die das eine Mal mehr unter, das andere Mal vielleicht über das angegebene Maass zu stehen kommen.

Tabelle III.

| Tag | Wasseraufnahme in Grm. | | | Wasserausscheidung im Urin in Grm. | Bleiben für Haut, Lungen und Koth |
|---|---|---|---|---|---|
| | im Getränke | in den Speisen | Gesammte Menge | | |
| 1. Juni | 468,0 | 387,1 | 855,1 | 688,0 | 167,1 |
| 2. „ | 477,3 | 406,7 | 884,0 | 698,0 | 186,0 |
| 3. „ | 468,0 | 376,7 | 844,7 | 654,0 | 190,7 |
| 4. „ | 468,0 | 405,2 | 873,2 | 624,0 | 249,2 |
| 5. „ | 468,0 | 443,3 | 911,3 | 604,0 | 307,3 |
| 6. „ | 468,0 | 407,8 | 875,8 | 634,0 | 241,8 |
| 7. „ | 559,8 | 494,5 | 1054,3 | 654,0 | 400,3 |
| 8. „ | 468,0 | 413,3 | 881,3 | 668,0 | 213,3 |
| 9. „ | 468,0 | 443,2 | 911,2 | 510,0 | 401,2 |
| 10. „ | 468,0 | 314,1 | 782,1 | 530,0 | 252,1 |
| 11. „ | 468,0 | 649,9 | 1117,9 | 718,0 | 399,9 |
| 12. „ | 468,0 | 693,7 | 1161,7 | 708,0 | 453,7 |
| 13. „ | 468,0 | 534,3 | 1002,3 | 738,0 | 264,3 |
| 14. „ | 468,0 | 624,1 | 1092,1 | 772,0 | 320,1 |
| 15. „ | 468,0 | 788,0 | 1256,0 | 748,0 | 508,0 |
| 16. „ | 468,0 | 302,0 | 770,0 | 698,0 | 72,0 |
| 17. „ | 468,0 | 284,1 | 752,1 | 738,0 | 14,1 |
| 18. „ | 468,0 | 822,1 | 1290,1 | 812,0 | 478,1 |
| 19. „ | 468,0 | 304,6 | 772,6 | 800,0 | —27,4 |
| 20. „ | 468,0 | 761,6 | 1229,6 | 772,0 | 457,6 |
| 21. „ | 468,0 | 377,0 | 845,0 | 719,0 | 126,0 |
| 22. „ | 468,0 | 808,3 | 1276,3 | 792,0 | 484,3 |
| 23. „ | 468,0 | 391,5 | 860,5 | 697,0 | 163,5 |
| 24. „ | 576,4 | 417,8 | 994,2 | 701,0 | 293,2 |
| 25. „ | 468,0 | 503,0 | 971,0 | 752,0 | 219,0 |
| 26. „ | 468,0 | 284,0 | 752,0 | 780,0 | —28,0 |
| 27. „ | 468,0 | 309,0 | 777,0 | 654,0 | 123,0 |
| 28. „ | 468,0 | 414,7 | 882,7 | 644,0 | 238,7. |
| 29. „ | 468,0 | 430,3 | 898,3 | 635,0 | 263,3 |
| 30. „ | 468,0 | 387,8 | 855,8 | 643,0 | 212,8 |
| 1. Juli | 599,1 | 304,1 | 903,2 | 677,0 | 226,2 |
| | | | Summe: 29333,4 | 21462,0 | 7871,4 |
| Daraus berechnen sich für den Tag im Mittel } . . . . . . . . | | | 946,2 | 692,3 | 253,9 |

Wie ein Blick auf die Tabelle lehrt, wurde nicht nur die in den Getränken aufgenommene Wassermenge wieder vollständig durch den Urin

ausgeschieden, sondern er enthält auch noch einen Ueberschuss, der von dem in den Speisen enthaltenen Wasser geliefert wurde. Dagegen ist die Wassermenge, welche für Perspiration und Lungenexhalation übrig bleibt, nur mehr eine ganz ausserordentlich geringe. Die höchste Ziffer erreicht nur 508,0 Grm., während die Werthe 2 mal negativ werden, einmal mit —27,4 und das andere Mal mit —28,0 Grm., in beiden Fällen hatte dagegen die Wasserausscheidung durch den Harn die höchste und nahezu die höchste Zahl, nämlich 800,0 und 780,0 Grm. erreicht. Wo die Wasseraufnahme in den Speisen eine grössere wurde, wie am 15., 18., 20., 22. Juni, wurde die Wasserausscheidung durch die Nieren wohl auch etwas vermehrt, ohne dass dadurch gerade die höchsten Werthe erreicht wurden, indess die Wassermenge, welche für die Ausscheidung durch die Haut und Lungen bestimmt ist, eine grössere Zunahme erfuhr. Was von dem Kranken mehr an Wasser, als diese kleinen Zahlen verzeichnen, bei normaler oder gesteigerter Schweisssecretion ausgeschieden wurde, müssen wir als vom Körper selbst abgegeben betrachten. Das Körpergewicht des Kranken betrug vor der Wasserentziehung

| | | |
|---|---|---|
| | 52,650 Kilo | und wurde nach derselben |
| wiederholt zu . . . . . | 48,100 „ | gefunden, so dass eine Ge- |
| wichtsabnahme von . . | = 4,550 Kilo | daraus sich ergibt. |

Nach vielfachen, auf das Eingehendste durchgeführten Untersuchungen des beim Kranken an und für sich nur äusserst spärlich vorhandenen Fettgewebes konnte keine nennenswerthe Abnahme dieses an den äusseren Körpertheilen constatirt werden und wir sind bei dem ganzen Habitus des Patienten wohl berechtigt, auch einigermassen nennenswerthe Fettdepots in den Körperhöhlen desselben auszuschliessen. Wir werden daher diese 4,550 Kilo, um welche der Kranke vom 1. Juni bis 1. Juli incl. abgenommen hat, auf Rechnung des Wassergehaltes der Organe und namentlich des Blutes schreiben müssen. Wie rasch die Entwässerung des Körpers bei dem Kranken vor sich ging, liess das Verschwinden des Oedems an den unteren Extremitäten ersehen, das bereits am 7. Juni an keiner Stelle mehr nachzuweisen war.

Berechnen wir den Gewichtsverlust als Wasser und lassen wir die Ausscheidung desselben durch die Perspiration vor sich gehen, so erhalten wir pro die 146,8 Grm., welche mit der obigen Summe vereint eine Wasserausscheidung durch Haut und Lungen von 400,7 Grm. im Mittel für den Tag ergeben würden. Auch diese Zahl ist nach den von Pettenkofer und Voit und von mir gefundenen Werthen für die Wasserausscheidung durch Haut und Lungen noch eine ganz ausserordentlich geringe und wir dürfen schliessen, dass bei einer nach obigen Grundsätzen vollzogenen Entwässerung des Körpers vorzüglich die durch die Haut ausgeschiedene Wassermenge eine ganz beträchtliche Verminderung erfährt, wenn dieselbe auch zeitweise, wo eine Erregung der Schweissnerven durch Körperbewegung oder Einwirkung äusserer Wärme stattfindet, eine Steigerung noch erfahren kann. Damit stimmen auch die Beobachtungen, welche man an solchen Kranken zu machen Gelegenheit hat, vollkommen überein. Die Haut wird, wenn der Wasserverlust des Körpers einmal eine gewisse Grösse erreicht hat, trocken, auch an Körpertheilen, an

welchen die Secretion durchweg eine stärkere ist; abundante Ausscheidungen so in der Achselhöhle, Fussschweisse sistiren allmählich und die Haut kann selbst, wie zum Theil an den Händen und an der Planta pedis, hart und spröde werden, und es bedarf, wie schon oben erwähnt wurde, meist einer intensiven Anregung, um eine stärkere Schweissproduction, die früher so rasch eintrat, hervorzurufen. Zu bemerken ist an dieser Stelle noch, dass bei dem Kranken die Hautthätigkeit durchweg immer eine auffallend geringe war und die hier ungewöhnlich niedrigen Zahlen sich wohl zum Theil daraus erklären dürften. Wir werden später auf dieses Verhältniss noch eingehender zurückkommen.

In diesen Untersuchungen ist aber auch der Beweis durch Zahlen geliefert, dass bei Störungen im Kreislaufe nicht von jeder Wassermenge, welche man in den Körper einführt, ein Theil zurückbleibt, sondern dass es in der Flüssigkeitsaufnahme Grenzen gibt, unter welchen nicht nur das in den Körper aufgenommene Wasser wieder vollständig ausgeschieden, sondern auch ein Theil von dem im Blute und in den Geweben angesammelten durch Perspiration und Lungenexhalation verausgabt wird.

Was nunmehr den Erfolg der in 31 Tagen durchgeführten Entwässerung des Körpers und Reduction der Blutmenge des Kranken betrifft, so ist derselbe in allen Beziehungen als gelungen zu betrachten. Die Stauungserscheinungen sind vollkommen gehoben, der Kranke athmet frei und leicht, ist im Stande mehrere Stunden lange Spaziergänge ohne besondere Ermüdung oder Athemnoth auszuführen, ebenso kann er, wenn auch langsam und unter oftmaligem Ausruhen Höhen von 100 bis 200 Meter ersteigen, spontane Herzpalpitationen treten nicht mehr auf, der Schlaf ist ruhig und in jeder Lage möglich. Der Puls ist kräftig, regelmässig, das Oedem und die cyanotische Färbung der Haut und der Schleimhaut ist verschwunden, der Urin seit vielen Wochen vollkommen eiweissfrei. Es erübrigt also zur Schaffung dauernder Zustände nur noch eine Kräftigung des Herzmuskels durch Gymnastik, wie es bereits des Weiteren schon auseinandergesetzt wurde, und ich empfahl dem Kranken deshalb, einen Landaufenthalt in den Bergen zu nehmen, wo ihm zur Ausführung methodischer Bewegungen und Besteigung von zweckentsprechenden Höhen die beste Gelegenheit gegeben wäre. Da ich selbst in die Ferien ging, entliess ich den Kranken in der Hoffnung, dass er die ihm gegebenen Vorschriften auf das Gewissenhafteste durchführen würde.

Als ich den Kranken Ende September in München wiedersah, war indess das alte Elend wieder hereingebrochen. Die Circulationsstörungen hatten nicht nur die frühere Höhe wieder erreicht, sondern weit überschritten, die Athemnoth war auf das Höchste gestiegen, Gehen und Liegen unmöglich. Der Puls unregelmässig, aussetzend, oft kaum fühlbar. An den Füssen hatte sich ein Oedem ausgebildet, das bis über die Mitte der Oberschenkel hinaufreichte. Auch die Hände, insbesondere die rechte und das Gesicht waren ödematös geschwollen; der Urin eiweisshaltig. Leider war der Kranke kurz nach meiner Abreise von München mit einem Arzte zusammengetroffen, der den unseligen Ausspruch that, dass er ohne Schaden Vormittags zu seiner Kräfti-

gung eine halbe Flasche Wein und Mittags und Abends 1—2 Gläser Bier trinken könne, ein Rath, den der Kranke auf seinem Landaufenthalt, wo er allerdings sich fleissig Bewegung machte und selbst grössere Höhen erstieg, nur allzu eifrig nachkam und an Flüssigkeit täglich 2 bis 2½ Liter allein in den Getränken, Wasser, Kaffee, Bier, Wein, und mit Einschluss der Suppe in sich aufnahm.

Durch die Noth gezwungen hatte der Kranke bereits vor meiner Ankunft in München ärztliche Hilfe nachgesucht, ohne jedoch durch die gebräuchlichen internen Mittel, Digital., Kali acet. und Tart. borax. irgend eine Aenderung in seinem trostlosen Zustande zu erfahren. Da die Indicationen die gleichen waren wie bei der ersten Erkrankung und nur die Prognose sich um so vielmehr verschlimmerte, als die das Leben gefährdenden Symptome immer mehr an Umfang gewannen und die Kräfte rasch abzunehmen drohten, während die Jahreszeit bereits weit vorgeschritten war und an einen Landaufenthalt in einem südlichen Klima bei dem Kranken nicht gedacht werden konnte, so suchte ich vor allem durch eine bedeutende Herabsetzung der Flüssigkeitsaufnahme und Steigerung der Flüssigkeitsabgabe eine baldige Entlastung des Kreislaufes herbeizuführen und die weithin sich erstreckenden Oedeme zur Aufsaugung und Ausscheidung zu bringen. Ich verordnete deshalb dem Kranken die gleiche Diät, bei welcher die im Laufe des Tages aufgenommenen Getränke, 520 Grm., mit einem Wassergehalt von 468,6 Grm. nicht überschritten werden durften, während das in den Speisen enthaltene Wasser gleichfalls nur bis zu 400 Grm. ansteigen, also die Gesammtaufnahme von Wasser innerhalb 24 Stunden als Maximum 870 Grm. betragen sollte. Es konnten diese Zahlen um so leichter eingehalten werden, als der Appetit des Kranken auch durch psychische Depression ausserordentlich gesunken war und die für die Speisen festgesetzte Wassermenge im Anfange wohl nie erreicht wurde. Wir können daher bei einer etwaigen Berechnung obige 870 Grm. immer als Maximalzahlen annehmen.

Eine Erhöhung der Wasserausscheidung, die auf den Wunsch des Kranken wiederholt mit diuretischen Mitteln versucht wurde und nicht erreicht werden konnte, wollte ich jetzt durch Steigerung der Schweisssecretion unter der Einwirkung trocken-heisser Luft im römisch-irischen Bade anstreben und empfahl deshalb dem Kranken täglich ein solches Bad zu nehmen und dabei so lange wie möglich im Tepidarium und Sudatorium zu verweilen. Die Bestimmungen des Wasserverlustes sollten in gleicher Weise ausgeführt werden wie in den oben verzeichneten Versuchen an gesunden Personen (vergl. S. 65). Das Gewicht des Kranken, das im Juni 48,100 Kilo betrug, war jetzt auf 56,500 Kilo angewachsen und diese Gewichtszunahme von 8,400 Kilo wurde, wie der ganze Ernährungszustand des Kranken erkennen liess, ausschliesslich von der im Gefässsystem angesammelten und in die Gewebe ausgetretenen Wassermenge bedingt. Die Aufgabe war somit, die 8,4 Kilo Wasser durch die Haut und Nieren wieder zur allmählichen Ausscheidung zu bringen.

Vom 7.—18. October nahm der Kranke in der Anstalt von Kolditz in München 12 Bäder in trocken-heisser Luft und nach 8 Tagen vom 26. October an wieder eine grössere Reihe, von welcher bis zum 2. No-

vember 8 hier verzeichnet sind. Zugleich wurde mit dem von Dr. Erhardt[1]) in Rom construirten Atmometer die Verdunstungsgrösse der Haut an verschiedenen Körperstellen, in der Vola manus, über dem Sternum, in der Reg. infraclavicular. dextr. und sinistr., in der Mitte des Oberschenkels, über dem Unterschenkel und über dem Fussrücken durch vergleichende Messungen bestimmt.

Tabelle IV.

| Versuchsnummer | Datum | Körpergewicht in Kilo | Urinmenge in Ccm. | Körperverlust im Bad in Grm. | Verdunstungsgrösse mit den Erhardt-schen Atmometer bestimmt in Graden. | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Handteller | Mitte der Brust | linke Seite der Brust | rechte Seite der Brust | Oberschenkel | Unterschenkel | Fussrücken |
| 1 | 7. Oct. | 56,500 | 920,0 | 200,0 | — | — | — | — | — | — | — |
| 2 | 8. „ | 56,350 | 870,0 | 200,0 | — | — | — | — | — | — | — |
| 3 | 9. „ | 56,400 | 790,0 | 400,0 | — | — | — | — | — | — | — |
| 4 | 10. „ | 56,300 | 810,0 | 300,0 | — | — | — | — | — | — | — |
| 5 | 11. „ | 56,100 | 770,0 | 400,0 | — | — | — | — | — | — | — |
| 6 | 12. „ | 55,800 | 790,0 | 300,0 | 30 | 18 | 22 | 22 | 22 | 12 | 10 |
| 7 | 13. „ | 55,600 | 780,0 | 250,0 | 32 | 18 | 18 | 14 | 22 | 18 | 8 |
| 8 | 14. „ | 55,400 | 740,0 | 100,0 | 26 | 20 | 20 | 20 | 16 | 12 | 2 |
| 9 | 15. „ | 55,500 | 810,0 | 300,0 | 30 | 24 | 20 | 22 | 21 | 14 | 6 |
| 10 | 16. „ | 55,700 | 800,0 | 200,0 | 40 | 19 | 22 | 20 | 16 | 6 | 0 |
| 11 | 17. „ | 55,700 | 770,0 | 300,0 | 31 | 22 | 23 | 24 | 20 | 11 | 0 |
| 12 | 18. „ | 55,700 | 740,0 | 200,0 | 32 | 21 | 23 | 20 | 18 | 9 | 0 |
| 13 | 26. „ | 54,250 | 920,0 | 250,0 | 24 | 19 | 20 | 21 | 18 | 7 | 0 |
| 14 | 27. „ | 54,000 | 810.0 | 450,0 | 40 | 21 | 18 | 22 | 14 | 10 | 0 |
| 15 | 28. „ | 53,150 | 840,0 | 650,0 | 47 | 21 | 22 | 22 | 24 | 15 | 9 |
| 16 | 29. „ | 52,300 | 810,0 | 500,0 | 44 | 20 | 19 | 21 | 19 | 14 | 10 |
| 17 | 30. „ | 52,350 | 850,0 | 450,0 | 38 | 21 | 21 | 21 | 20 | 12 | 7 |
| 18 | 31. „ | 52,200 | 860,0 | 450,0 | 22 | 18 | 19 | 19 | 20 | 8 | 0 |
| 19 | 1. Nov. | 52,400 | 820,0 | 500,0 | 22 | 18 | 19 | 18 | 18 | 11 | 0 |
| 20 | 2. „ | 52,350 | 840,0 | 550,0 | 40 | 19 | 20 | 20 | 18 | 10 | 8 |

Ich gestehe, dass ich nach den experimentellen Untersuchungen über die Einwirkung trocken-heisser Luft auf die Schweisssecretion (vergl. oben S. 68) bei dem Kranken eine ganz erhebliche Wasserausscheidung durch Haut und Lungen im römisch-irischen Bad erwartete. Statt dessen trat nun das gerade Gegentheil ein: die Wasserabgabe durch Haut und Lungen war verhältnissmässig nur gering und erreichte in 12 Bädern nur 2 mal

1) Das Atmometer von W. Erhardt besteht aus einem 2 Cm. breiten Kreissegment aus Glas, das in 70° mit Unterabtheilung zu $^2/_{10}{}^0$ eingetheilt ist und durch 2 mit einander unter einem spitzen Winkel verbundenen, etwas breiteren und 5 resp. 6 Cm. langen Platten aus Hartkautschuk festgehalten wird. Die untere Platte stellt einen Rahmen dar und trägt eine 4,6 Cm. lange und 1,8 Cm. breite Gelatinezunge, welche, wenn das Instrument auf die zu untersuchende Fläche aufgesetzt wird, das von dieser verdunstende Wasser aufnimmt und durch Aufwärtskrümmung die relativen Werthe an dem Glasbogen ablesen lässt. Das Instrument wurde angefertigt bei H. Katsch in München. Preis 8 M. Beschreibung beigegeben.

400 Grm., sank bis auf 100 Grm. und belief sich im Mittel auf 262,5 Grm. Erst in den später folgenden Bädern nach dem 26. October wurde eine grössere Wassermenge durch Haut und Lungen ausgeschieden und näherte sich einigermaassen dem in den experimentellen Untersuchungen Erhaltenen. Der Gewichtsverlust, welchen wir aus den oben angegebenen Gründen als Wasserverlust zu registriren haben, betrug im Maximum 650,0, im Minimum 250,0 und berechnet daraus im Mittel sich auf 450,0 Grm.

Die Ursache dieser merkwürdigen Erscheinung konnte schon in der ersten Sitzung aufgefunden werden, indem nämlich an allen Theilen, welche ödematös infiltrirt waren, keine Schweisssecretion stattfand und die prall gespannte Haut selbst im Sudatorium bei einer Temperatur von circa 60° C. vollkommen trocken blieb. Sehr häufig beobachtete der Kranke sogar, dass trotz der hohen Temperatur in den Baderäumen keine Erwärmung dieser Theile eintrat und die Unterschenkel und Füsse auch nach einem einstündigen Aufenthalt sich noch vollkommen kalt anfühlten. Erst oberhalb der ödematösen Anschwellung wurde Schweiss wieder secernirt und auch hier nur in mässigem Grade, so dass die Erleichterung, welche der Kranke nach diesen Bädern fand, im Ganzen nur eine geringe war. Es spricht dieses Ergebniss zugleich so recht beweisend dafür, dass wir in der Wasserausscheidung durch die Haut eine wirkliche Secretion vor uns haben und an den Theilen, an welchen die Drüsen und vorzüglich die sie umspannenden Capillaren durch das pralle Oedem comprimirt werden, keine Wasserverdunstung stattfindet, trotzdem hier unter der Epidermis eine grössere Menge Wasser sich befindet, das schon nach einer kleinen Durchstechung derselben mit der Nadel lebhaft hervorquillt, und die ganze Haut selbst durch den Druck des andrängenden Wassers stark ausgespannt und verdünnt wird, und etwaige Poren auf jeden Fall erweitert sind. Aber auch die übrigen Schweissdrüsen an Stellen, wo kein Oedem vorhanden war, functionirten bei dem Kranken schlecht, indem durch die colossale Aufstauung des Blutes in den Venen der arterielle Zufluss zu den die Schweissdrüsen umspannenden Capillaren nur ein äusserst geringer war und zu keiner vermehrten Wasserausscheidung Veranlassung gab. Der Unterschied zwischen der Schweisssecretion beim Bergsteigen, wo die Arterien der Haut durch Herabsetzung des Gefässtonus erweitert und die arterielle Blutmenge vermehrt ist und dieser im römisch-irischen Bade, wo kein solcher Einfluss auf die Blutvertheilung und die Depressoren des Gefässapparates ausgeübt wird, war ein ganz auffälliger.

Sehr viel Interessantes bieten auch die vergleichenden Messungen mit dem Atmometer. In Uebereinstimmung mit den Beobachtungen im römisch-irischen Bade ergaben auch die ödematös geschwellten Stellen und zwar proportional der Grösse und Härte der Schwellung und der prallgespannten Haut die niedrigsten Werthe. Das war besonders beim Fussrücken der Fall, an welchem die Verdunstungsgrösse nur wenig über Null betrug oder, wie die Beobachtungen No. 10, 11, 12, 13, 14, 18 und 19 zeigen, vollkommen Null war. Auch der stark geschwellte Unterschenkel lässt nur eine geringe Verdunstungsgrösse zu, die zwischen 6 und 18° schwankt und im Mittel 11° ergab. Die Verdunstungsgrösse, welche auf der Mitte des Sternum und seitlich in

den beiden Infraclaviculargegenden gefunden wurde, schwankte zwischen 18 und 24°, während sie in der Vola manus bis auf 47° ansteigen konnte und im Minimum hier immer noch 18° einhielt.

Es ergänzen somit diese Untersuchungen vollkommen die Beobachtungen im römisch-irischen Bad und bestätigen die Thatsache, dass von der Haut stark ödematös geschwellter Körpertheile keine nennenswerthe Wasserabgabe erfolgt. Durch diese Experimente erhalten wir wieder den Beweis, dass die Wasserausscheidung durch die Haut keine einfache Verdunstung ist, denn sonst müsste gerade an den ödematös geschwellten Theilen diese Verdunstung am lebhaftesten vor sich gehen, da hier Wasser genug vorhanden und alle Bedingungen gegeben sind, eine Steigerung derselben herbeizuführen.

Bei der letzten Wägung am 2. November nach dem 20. Bade betrug das Körpergewicht des Kranken 52,350 Kilo. Wir haben somit als Ergebniss von 20 Bädern mit einem 3/4 stündigen Aufenthalt in einer auf circa 52° C. (Tepid.) erwärmten Luft und einem 1/4 stündigen im Sudator., in welchem die Temperatur bis auf 58,0—60,0° C. anstieg, da das Körpergewicht des Kranken vor den Bädern 56,500 Kilo betrug, einen Gewichtsverlust von 4,150 Kilo erreicht. Wir werden diesen Gewichtsverlust als einfachen Wasserverlust zu betrachten haben, da in der Kost des Kranken keine Aenderungen vorgenommen wurden und ein erhöhter Stoffverbrauch durch Bewegung oder anderweitige Muskelanstrengung nicht stattfand. Dem entsprechend war auch das in das Zellgewebe der unteren Extremität ergossene Wasser zum grossen Theil resorbirt und durch Nieren, Haut und Lungen abgegeben worden, und die ödematöse Schwellung erreichte schon in der Mitte der Unterschenkel ihre Begrenzung.

Durch diese nicht unbeträchtliche Entwässerung wurde alsbald auch das Athmen des Kranken wieder freier, die stürmischen Herzbewegungen liessen nach, die allgemeine Cyanose nahm wieder mehr ab, die Körperbewegungen waren wieder freier, die Leistungsfähigkeit des Muskelapparates eine grössere geworden. Der Kranke konnte wieder ziemliche Strecken Weges ohne besondere Athmungsbeschwerden zurücklegen und seiner häuslichen Thätigkeit ungehindert nachkommen.

Wie weit diese Symptome einer Einlenkung in die früheren Compensationen Bestand haben werden, ist allerdings sehr in Frage gestellt und es ist kaum zweifelhaft, dass sie nur von kurzer Dauer sein werden. Wie bereits erwähnt, sind in diesem Falle nicht mehr die Bedingungen vorhanden, welche eine dauernde Reconstruction des hydrostatischen Gleichgewichts zulassen und die Hilfe, die gewährt werden kann, wird immer nur eine palliative sein. Bei der vorgerückten Jahreszeit ist auch in unserem Klima keine Möglichkeit gegeben, eine Kräftigung des Herzmuskels als nicht zu umgehende Indication durch Bewegung und Ersteigung von Höhen zu erzielen und eine Ueberwinterung im Süden für den Kranken nicht ausführbar. In der letzten Zeit wurden keine Wägungen mehr vorgenommen, auch trat, wie die jüngsten Beobachtungen zeigten, eine bedeutende Verminderung der Harnsecretion ein, während der Eiweissgehalt des Urins selbst in langsamem Zunehmen begriffen ist.

Immerhin aber bietet dieser Fall so viel Interessantes und Lehrreiches nicht nur für die Pathologie und Behandlung, sondern auch für physiologische Fragen, dass ich nicht umhin konnte, denselben hier mehr in seinen Einzelnheiten anzuführen.

## Ergebnisse aus diesen Krankenbeobachtungen.

1. In allen Fällen, wo es sich um Fettsucht und Fettherz mit mehr oder weniger ausgesprochenen oder bereits hochgradig angewachsenen Stauungen handelte, vollzog sich die Entfettung rasch und vollständig, ohne dass sich in irgend einer Weise consecutive Störungen entwickelt hätten.
   a) In keinem Falle wurde ein über die Eiweissaufnahme hinausgehender Eiweisszerfall im Körper beobachtet.
   b) Auch grosse Mengen von Eiweiss wurden ohne jede Belästigung des Darms verdaut und resorbirt.
   c) Schwächezustände und allgemeine Hinfälligkeit, die so häufig als Folge einer streng durchgeführten Bantingcur sich einstellen, kamen nie zur Beobachtung.
   d) Herzparalyse, Hydrämie und secundäre Nierenerkrankungen, Morb. Bright., sind innerhalb 9 Jahren unter 15 Fällen von Fettsucht mit Circulationsstörungen in keinem Falle eingetreten.
2. Bei der Einwirkung energischer Wasserentziehung in Fällen von Fettsucht und weit vorgeschrittenen Kreislaufsstörungen hängt die raschfortschreitende Entfettung mit dem Freierwerden der Respiration, der grössern Sauerstoffaufnahme und der Möglichkeit erhöhter Muskelthätigkeit zusammen.
3. Wo bereits die Stauungen im Kreislauf die Situation beherrschen, ist die Entwässerung des Körpers durch Verminderung der Flüssigkeitsaufnahme und Erhöhung der Flüssigkeitsabgabe allein von Nutzen.
4. Als ein geeignetes physikalisches Mittel, eine Erhöhung der Wasserabgabe durch die Haut herbeizuführen, ist die Einwirkung der trocken-heissen Luft im römisch-irischen Bade oder auch in den sogenannten Sonnenbädern anzusehen.
5. Auch die durch Pilocarpin-Einspritzungen hervorgerufene Schweiss- und Speichelsecretion kann bei noch nicht zu umfangreichen Kreislaufsstörungen zur Erhöhung der Wasserausscheidung aus dem Körper mit Erfolg verwerthet werden.
6. Fall No. 1 und zum Theil No. 18 zeugen von dem grossen Einfluss, welchen wir auch bei ganz bedeutenden Kreislaufsstörungen

auf das Herz, den Gefässapparat und die Flüssigkeitsmenge im Körper noch ausüben können.

Andererseits zeigt aber auch Fall No. 9:

7. wie in einem vorgeschrittenen Falle von Kreislaufsstörungen nach einem glücklich erzielten Ausgleich der Stauungen durch Ueberschreitung des einmal für die Flüssigkeitsaufnahme festgesetzten Maasses das hydrostatische Gleichgewicht sofort wieder aufgehoben wird und die Grösse der daraus resultirenden neuen Störungen von der Grösse der aufgenommenen Flüssigkeitsmenge abhängig ist.

8. Aus der Beobachtung des gleichen Falles gewinnen wir noch folgende Thatsachen:

a) dass einerseits die bei Kreislaufsstörungen in den Gefässapparat aufgenommene Flüssigkeitsmenge, wenn sie ein gewisses (kleines) Quantum nicht überschreitet, innerhalb 24 Stunden durch die Nieren und durch Haut und Lungen wieder vollständig ausgeschieden wird,
und andererseits bei Stauungen im venösen Apparate, Hydrämie und ödematösen Ausschwitzungen, durch Herabsetzung der Flüssigkeitsaufnahme bis auf ein gewisses Minimum eine Abgabe des in dem Körper angesammelten Wassers erzielt werden kann.

b) Dass an ödematös geschwellten Körpertheilen auch unter der Einwirkung hoher Hitzegrade im römisch-irischen Bade keine oder nur eine äusserst geringe Wasserabgabe durch die Haut erfolgt,
und auch unter gewöhnlichen Verhältnissen die Wasserverdunstung an diesen Stellen und zwar proportional der Grösse und Härte der Schwellung und der prall gespannten Haut entweder vollkommen Null ist oder nur die niedrigsten Werthe erreicht.

c) Endlich liegt in diesen letztern Erscheinungen ein weiterer Beweis, dass die Wasserausscheidung durch die Haut eine wirkliche Secretion und kein einfacher physikalischer Vorgang, keine Verdunstung ist.

9. In sämmtlichen Fällen konnten durch ein richtig eingehaltenes Maass in der Reduction der Flüssigkeitsaufnahme und der Wahl der Speisen unter vorsichtigem Zulegen und Abstreichen auch alle unangenehmen Nebenerscheinungen von Seite des Nervensystems, psychische Erregung, Schlaflosigkeit, Depressionszustände, wie sie auf unvorsichtige Entziehungscuren folgen, vollständig vermieden werden.

---

# Diätetik
# nach der Correction der Kreislaufsstörungen.

Wenn die durch irgend eine Ursache bedingten Circulationsstörungen und Stauungen im venösen Apparate wieder gehoben, das hydrostatische Gleichgewicht wieder hergestellt und neue genügende Compensationen geschaffen sind, so wird unsere letzte Aufgabe noch die sein, zu verhüten, dass der gewonnene Ausgleich wenigstens nicht zu früh wieder verloren geht und unheilbare Processe mit einem vorzeitigen letalen Ausgange herangezogen werden.

Solche Kranke müssen dann jenen gleich gesetzt werden, bei denen der Circulationsapparat wohl eine Störung erlitten, es aber bereits zu ausreichender Compensation gekommen ist, welche dieselbe vorerst noch ohne grössere Nachtheile ertragen lässt.

In beiden Fällen wird man Sorge zu tragen haben, dass der als Pumpwerk fungirende Herzmuskel im Stande erhalten wird, die ihm zuströmende Flüssigkeitsmenge so aufzunehmen und fortzuschaffen, dass keine Schaden verursachende Aufstauung derselben in dem zuführenden Röhrensystem mit einem allzu hohen Druck auf seine Wandungen stattfindet. Da die Regulirung dieser Verhältnisse zum grossen Theil wieder von der Art der Ernährung und der Aufnahme von Flüssigkeiten in den Körper, sowie von der Leistungsfähigkeit des Herzmuskels abhängig ist, so wird die Lebensweise dieser Kranken nach ganz bestimmten Grundsätzen, welche als Diätetik der Circulationsanomalien zusammenzufassen sind, eingerichtet werden müssen.

Nach den in den obigen Fällen gefundenen Thatsachen fällt dieser Diätetik eine mehrfache Aufgabe zu:

1. die Kräftigung des Herzmuskels,
2. die Erhaltung der normalen Zusammensetzung des Blutes,
3. die Regulirung der Flüssigkeitsmenge im Körper,
4. Verhinderung von Fettansatz und Verfettung.

Was die erste Aufgabe anbelangt,

*die Kräftigung des Herzmuskels,*

oder die Erhaltung der Leistungsfähigkeit desselben, so ist immer wieder daran zu erinnern, dass wir im Herzen eben einen Muskel vor uns haben, der eine Erhöhung seiner Kraft und Leistungsfähigkeit durch alle diejenigen Einflüsse erhält, durch welche auch die übrigen Muskeln unseres Körpers gekräftigt werden. Ausser Zufuhr

einer genügenden zweckentsprechenden Nahrung bildet die Arbeit selbst, die Anregung der Muskeln zu häufigen kräftigen Contractionen, die Gymnastik, ausschliesslich das Mittel, durch welches wir eine Stärkung derselben erzielen. Mit der Uebung nimmt der Muskel in gleichem Grade an Volumen zu, hypertrophirt und steigert sich seine Kraftleistung. Auch für die Kräftigung des Herzmuskels haben wir nur die Gymnastik als einziges Mittel und ihre Ausführung besteht, wie in den obigen Beispielen auf das Schlagendste nachgewiesen wurde, in der Anregung kräftiger Contractionen desselben durch Bewegung theils in der Ebene, vorzüglich aber durch Besteigung grösserer Höhen oder Berge. Man hat bisher diese Verhältnisse viel zu sehr ausser Acht gelassen, und solchen Kranken jede körperliche Anstrengung, ermüdendes Gehen oder gar Bergsteigen streng verboten, damit vor allem der Herzmuskel geschont bliebe, keine Herzpalpitationen entständen und dadurch nicht irgendwelche unliebsame Veränderungen in demselben hervorgerufen würden. Dadurch aber hat man den Kranken vor allem geschadet und die erste Möglichkeit einer Verfettung des schon durch die vorausgegangenen Störungen hypertrophischen Muskels geboten, statt diese Hypertrophie zu erhalten und den Muskel zu kräftigen.

Solche Kranke werden daher soviel wie möglich Bewegung zu machen, je nach ihren Kräften und ihrem übrigen Gesundheitszustande Höhen oder Berge zu ersteigen haben, ohne die dabei eintretenden stärkeren Contractionen des Herzmuskels, Herzpalpitationen, zu scheuen, da ihre Anregung durch diese Touren geradezu beabsichtigt ist. Die Bewegung wird solange fortzusetzen sein, bis dieselben eintreten und der Kranke wird dann wieder solange still zu stehen haben, bis dieselben wieder nachgelassen und das gleichzeitig eingetretene stärkere Athembedürfniss durch genügende und tiefe Inspirationen wieder gedeckt ist. Niedersetzen und Ausruhen ist in solchen Momenten wegen der dabei stattfindenden Compression der Brust- und Baucheingeweide unter Beengung des Athmungsraumes zu widerrathen. Kranke sowohl mit ausreichender Compensation, wie solche mit ungenügender, oder bei welchen es durch obige Behandlungsmethode wieder zu einem Ausgleich bestandener Kreislaufsstörungen gekommen ist, werden zu dieser Gymnastik des Herzmuskels anzuhalten sein und dieselbe je nach Nothwendigkeit in grösseren oder kleineren Zwischenräumen ausführen müssen. Sie besitzen in dieser methodisch geübten Bewegung ein vorzügliches Mittel, ihren Herzmuskel zu kräftigen und die bestehende Compen-

sation zu erhalten oder zu verbessern. Genauere Vorschriften werden noch später bei Aufgabe 3 gegeben werden.

Die zweite Bedingung, von welcher eine Kräftigung des Herzmuskels abhängig ist, bildet die Ernährung durch ausreichende Zufuhr eiweissreicher Nahrungsmittel, durch welche die durch die Arbeitsleistung verbrauchten Stoffe ersetzt und genügendes Material zur Bildung neuer Gewebselemente, zur Volumzunahme und Hypertrophie des Muskels vorräthig gehalten wird. Da nun dem Herzen die Nährstoffe nur durch das Blut zugeführt werden, und die Beschaffenheit desselben somit vorzüglich maassgebend für seine Ernährung sein wird, so fällt dieser Theil unserer Aufgabe auch mit der zweiten zusammen, und wird von den gleichen Umständen wie sie beeinflusst.

Unter der zweiten Aufgabe,

*der Erhaltung der normalen Zusammensetzung des Blutes,*

verstehen wir an diesem Orte nur, dass ein bestimmtes Volumen Blut die gleiche Zahl und das gleiche Verhältniss von Formelementen, rothen und weissen Blutkörperchen und den gleichen Eiweissgehalt des Serums besitzt, wie es im normalen der Fall ist.

Von dem richtigen Verhältnisse dieser Blutbestandtheile hängt auch, abgesehen von der allgemeinen Ernährung, die Oxydation der Fett bildenden Substanzen, und was neben der Ernährung des Herzmuskels hier noch besonders wichtig ist, die Ernährung der Gefässwandungen ab, von denen die der Capillaren und Venen unter einem höheren Druck der Blutsäulen stehen als sonst, und die, wenn Ernährungsänderungen in ihnen eintreten, das Serum in grösserer Menge durchlassen und ödematöse Anschwellung ermöglichen.

Die Kranken werden daher vor allem darnach zu trachten haben, den Eiweissgehalt ihres Blutes soviel wie möglich zu erhöhen durch vorwiegenden aber nicht ausschliesslichen Genuss eiweissreicher, stickstoffhaltiger Nahrung, um dem Blute soviel wie möglich Eiweiss zuzuführen, zumal dasselbe vielleicht durch eine bereits nachgewiesene oder noch nicht bemerkte Eiweissausscheidung im Harn beständige Verluste erleiden kann. Die Kost wird sich also vorzüglich auf den Genuss von Fleisch und zwar zumeist gebratenem oder gesottenem Ochsenfleisch, Beefsteak, Kalbfleisch, mehr fettlosem Hammelfleisch, Wildpret, Eier und stickstoffreiche Hülsenfrüchte zu beschränken haben, während Fett und Kohlehydrate nur in beschränktem Maasse zulässig und letztere auf 100—200 Grm. Brod und Mehl-

speisen zu beschränken sind. Wie lange eine solche Kost eingehalten werden muss, wird sich nach den Ursachen, welche die Circulationsstörung hervorgerufen, richten, sicherlich aber einige Jahre hindurch oder wird für immer keine durchgreifenden Veränderungen mehr erfahren dürfen. Da aber ferner der Blutkörperchen- und Eiweissgehalt der in der Circulation befindlichen Blutmasse auch von dem Wasser abhängig ist, durch welches dieselbe verdünnt wird, so wird seine Aufnahme in Speisen und Getränken immer eine bedingte und meist in engen Grenzen, welche durch die Grösse der möglichen Wiederausscheidung des Wassers aus dem Körper bestimmt werden, zu halten sein.

Die grösste Aufmerksamkeit und strengste Ueberwachung verlangt

*die Regulirung der Flüssigkeitsmenge im Körper.*

Sie hat nicht nur *curative*, sondern auch *prophylactische* Bedeutung. Es sind fast rein physikalische Verhältnisse, um die es sich hier handelt. Durch Veränderungen, welche einer Reconstruction selten oder gar nicht zugänglich sind und entweder im Pumpwerke selbst, im Herzmuskel, oder im Gefässapparat hervorgerufen wurden, wird eine gleichmässigere Vertheilung der Flüssigkeit in demselben verhindert und zur Aufstauung der zu verpumpenden Flüssigkeit in dem einen Röhrensystem Veranlassung gegeben. Diese Aufstauung wird noch dadurch erhöht, dass die Wasserausscheidung durch die Nieren nicht mehr der Wasseraufnahme proportional ist. Zwar hat die Natur durch Compensationsvorrichtungen Vorsorge getroffen, dass es noch zu einem gewissen Ausgleich der circulirenden Flüssigkeit kommt. Dieser aber wird sofort aufgehoben, sobald die im Körper sich anhäufende Flüssigkeitsmenge zu gross ist und die Compensationen nicht mehr ausreichend sind. Leider können wir nun diese Grösse und damit die Grenzen zwischen Flüssigkeitsaufnahme und Ausscheidung für den speciellen Fall nicht direct bestimmen, doch haben wir in den subjectiv und objectiv alsbald bemerkbaren Unregelmässigkeiten im Circulations- und Respirationsapparate, in den allmählich sich einstellenden Herzpalpitationen, in der Schwerathmigkeit bei Bewegungen und Treppensteigen u. s. w., wie es bereits angegeben wurde, in der variablen Menge, Färbung und sonstigen Beschaffenheit des Urins, in dem Auftreten von Eiweiss in demselben, *hinreichende Zeichen*, nach welchen sich die Wasseraufnahme und die Anregung einer erhöhten Ausscheidung durch Haut und Lungen zu richten hat. Das Durstgefühl des Kranken kann dabei nicht besonders in Rechnung gebracht werden, da dasselbe zu

variabel und von der früher gewohnten Flüssigkeitsaufnahme abhängig ist. Es gibt Menschen, welche noch dürsten, auch wenn sie zwei- und dreimal soviel getrunken, als sie für ihren Stoffwechsel nothwendig haben, und sich später ganz gut an das bedeutend reducirte Maass gewöhnen.

In der Regel wird man das Maass für die Getränke ziemlich niedrig setzen dürfen: 1 Tasse Kaffee, Thee, Milch oder andere Flüssigkeit = 150 Grm., Morgens und Abends, 3/8 Liter Wein = 375 Ccm. und vielleicht noch 1/4 — 2/3 Liter Wasser nebst der in der Nahrung selbst enthaltenen Flüssigkeit, wozu Mittags ein kleiner Teller Suppe circa 100 Grm. noch beizurechnen ist, dürften genügen, die für den Stoffumsatz zu verbrauchende Flüssigkeit zu decken.

Das Maass für die Flüssigkeitsaufnahme ist indessen kein constantes, sondern wird je nach der von der Temperatur der Jahreszeit abhängigen Verdunstungsgrösse, je nach der Ursache, welche den Circulationsstörungen zu Grunde liegt und bereits eliminirt wurde, Aenderungen erfahren. Die Flüssigkeitsaufnahme wird anders bestimmt werden müssen bei einem Klappenfehler des Herzens, bei Einengung des Lungenkreislaufes durch Verkrümmung der Wirbelsäule mit verlorner und wiederhergestellter Compensation und bei einem Kranken, der an Fettsucht und Fettherz gelitten und dessen Fettanhäufungen eine vollständige und allseitige Reduction erfahren. Im letzteren Falle wird die Flüssigkeitszufuhr eine weitaus grössere sein können, und die Schranken nur auf Getränke, welche reich an Kohlehydraten sind und die Fettbildung begünstigen, also vorzüglich auf Bier sich erstrecken. Für erstere Fälle, für Kranke mit Herzfehlern, Compressionszuständen der Lungen und andern nicht entfernbaren mechanischen Störungen im Kreislauf, werden wir das ganze Leben hindurch die Flüssigkeitsaufnahme auf ein so kleines Maass wie möglich zu beschränken haben, wenn nicht die Störungen im Circulationsapparate frühzeitig wieder zu einem Grade anwachsen sollen, dass der Tod des Kranken dadurch unabwendbar bedingt ist.

Die von der Prophylaxis gestellte Forderung an das diätetische Verhalten des Kranken ist nicht so schwer durchführbar, als es auf den ersten Blick zu sein scheint. Die Kranken finden sich, besonders wenn eine längere methodische Behandlung früher bestandener Stauungen vorausgegangen, bald in die neuen Zustände und gewöhnen sich an einen unglaublich geringen Genuss von Flüssigkeiten, ohne dass sie dadurch sich weiter belästigt fühlten. Auch hier leisten wieder öftere Gurgelungen des Tages mit frischem Brunnenwasser

gute Dienste und vermindern das früher durch zu reichlichen Genuss von Getränken herangezogene Durstgefühl in bedeutendem Grade. Andererseits ist aber auch die Wahl, welche solchen Kranken noch übrig bleibt, keine grosse mehr: entweder sie fügen sich in die neuen Ernährungsverhältnisse und ertragen die ihnen dadurch auferlegten Beschränkungen, oder die Kreislaufsstörungen nehmen in kürzerer oder längerer Zeit wieder solche Dimensionen an, dass sie dennoch alsbald diesen und anderen Lebensgenüssen entsagen müssen, bis nach einer Reihe von schweren Zuständen die erwünschte Auflösung eintritt.

Die Ausführung der nothwendigen Beschränkung in der Aufnahme von Flüssigkeiten in den Körper dürfte deshalb auch keinen Schwierigkeiten unterworfen sein und bei der nöthigen Energie von Seite des Arztes und der richtigen Darlegung des Krankheitszustandes auch von dem Kranken mit Energie und Consequenz durchgeführt werden.

Aber auch die Wasserausscheidung aus dem Körper wird der gleichen sorgfältigen Ueberwachung und Regulirung unterworfen werden müssen. Von ihr hängt die Entlastung des Venensystems ab, dessen Gefässe unter dem anwachsenden Druck des allmählich sich aufstauenden Blutes stehen, zur Erkrankung der zunächst betheiligten Organe und zur Eiweissausscheidung in den Nieren Veranlassung geben. Sowohl in Fällen mit genügender Compensation als in solchen, in welchen diese wiederhergestellt wurde, muss durch eine zeitweise Vermehrung der Wasserausscheidung durch Haut und Lungen die unter dem Einfluss der bestehenden Erkrankung sich langsam ausbildende Gleichgewichtsstörung wieder gehoben und das durch bemerkt oder unvermerkt verlaufende Eiweissausscheidung wasserreiche Blut wieder mehr der Norm zugeführt werden. Diese Verhältnisse dürfen niemals ausser Acht gelassen werden. Wie bei der Behandlung der Stauungen überhaupt wird auch hier wieder die Haut als vicariirendes Organ für die Nieren eintreten und durch vermehrte Wasserausscheidung eine Verminderung der Blutmasse und dadurch eine Entlastung der Nieren selbst herbeiführen müssen. Mit der Verminderung des Wassers im Blute ist aber auch zugleich eine relative Vermehrung der geformten Elemente und des Eiweisses in demselben mit allen daran sich knüpfenden Folgen sowohl für die allgemeine Ernährung wie speciell für die Ernährung des Herzmuskels und der Gefässe gegeben.

Als bestes Mittel zur Anregung der Transpiration bietet sich wieder die Bewegung und je nach dem speciellen Fall entweder

genügend lang andauernde Bewegungen in der Ebene oder Ersteigung von Höhen und Bergen, womit zugleich eine Gymnastik des Herzmuskels und Kräftigung desselben verbunden ist. Der Kranke soll wenigstens mehrere Stunden täglich gehen und je nach seinen Kräften öfter Höhen hinansteigen; auch zeitweises Treppensteigen, wie der obige Fall zeigt, schadet nicht, erhöht die Transpiration und kräftigt den Herzmuskel. Ausserdem sind von dem Kranken zur Anregung grösserer Wasserausscheidung durch die Haut mehrmals im Jahre weitere Touren in den Bergen zu unternehmen, wobei wieder auf die Leistungsfähigkeit des Patienten Rücksicht genommen werden muss, dieselbe nicht überschätzt, aber auch nicht unterschätzt werden darf. So sollen im Frühjahre 2—3 Wochen und im Sommer und Frühherbst wenigstens 4—6 Wochen ohne Unterbrechung von dem Kranken auf die Erhaltung seiner Gesundheit verwendet werden. Innerhalb dieser Zeit würde er alle 8—10 Tage eine Ersteigung einer grösseren Höhe, 300—500 Meter über der Thalsohle, oder eines Berges mit 800—1000 Meter über der Thalsohle ausführen, auf diese 1—2 Tage Ruhe folgen lassen, d. h. während dieser Zeit nur mässige Spaziergänge unternehmen und an den übrigen Tagen wieder kleinere Höhen, ca. 100 Meter über der Thalsohle, entweder Vormittags und Nachmittags oder nur 1 mal im Tag hinansteigen. Um den möglichst grössten Vortheil aus diesen Touren zu ziehen, muss aber der Kranke das Maass der Flüssigkeit, das er gewöhnlich in sich aufnimmt, beibehalten oder darf es nur wenig überschreiten: Ein Dritttheil mehr als die gewöhnliche Flüssigkeitsmenge genügt und das doppelte Quantum Wein oder Wasser, auf verschiedene Zeiten des Tages eingetheilt, dürfte nur ausnahmsweise bei sehr angestrengten Touren und sonst günstigen Circulationsverhältnissen noch gestattet sein.

Der Erfolg solcher Wasserentziehungen äussert sich zunächst im Harn, der in den folgenden Tagen in geringerer Menge gelassen wird und mehr oder weniger reichliche Sedimente von harnsauren Salzen absetzt. Aber auch die Herzcontractionen werden, wenn die ersten Folgen der Muskelanstrengung vorüber, kräftiger, langsamer und regelmässiger, der Puls voller und die Respiration ungleich freier, die Inspiration tiefer und ausgiebiger, das Allgemeinbefinden des Kranken, namentlich wenn er an solche Touren bereits gewöhnt ist, in gleicher Weise erhöht. Wo die Durchführung immer möglich ist, verdient die Anregung der Transpiration durch Bewegung weitaus den Vorzug vor den übrigen Methoden, und nur wenn sie in speciellen Fällen nicht in genügender Weise oder gar nicht zu erreichen ist, können die anderen dafür in Anwendung gezogen werden.

Am nächsten kämen hier die Wasserentziehungen der Haut durch trockene Wärme, Luftbäder, römisch-irische Bäder, auch sogenannte Sonnenbäder u. s. w., bei welchen die Transpiration noch am kräftigsten angeregt wird, dann Dampfbäder oder warme Einpackungen, die von Zeit zu Zeit mehrmals im Jahre 4—5 Wochen hindurch und etwa 1—2 mal in der Woche anzuordnen sind. Die wasserentziehende Wirkung dieser Methoden ist im Allgemeinen wohl als genügend zu bezeichnen, dagegen fällt die Wirkung der ersteren auf das Herz und die Lungen dabei weg, und die Anwendung der letzteren wird dadurch eine weitaus beschränktere und kann unter Umständen jene nicht ersetzen.

Ganz dasselbe ist von der Anwendung des Pilocarpinum muriaticum in Form von subcutanen Injectionen zu sagen, die 1—2 mal in der Woche vorgenommen und mehrere Wochen hindurch fortgesetzt werden müssen.

Mit der Anwendung dieser Methoden sind zahlreiche Spaziergänge und, wenn es thunlich ist, auch anstrengendere Bewegungen zu verbinden, um wenigstens soviel wie möglich die Herzthätigkeit und Respiration anzuregen und zu kräftigen. Wie bei der ersten Methode, der Vermehrung der Transpiration, wird selbstverständlich auch bei der Benutzung der römisch-irischen Bäder u. s. w., Einspritzung von Pilocarpinum muriaticum die gleiche Zurückhaltung in Beziehung auf Flüssigkeitsaufnahme beobachtet werden müssen, wenn dadurch eine wirkliche Reduction der Flüssigkeitsmenge im Körper erreicht werden soll.

Die zeitweise Anregung zur vermehrten Wasserausscheidung durch die Haut und die Entlastung des venösen Kreislaufes und der Nieren ist in allen Fällen, in welchen durch eine pathologische Veränderung entweder im Herzen oder im übrigen Circulationsapparate ein schwer zu überwindendes mechanisches Hinderniss gesetzt wurde, unbedingt nothwendig, indem die allmählich entstandenen Compensationen nie einen so vollkommenen Ausgleich wie im Normalen herstellen und eine Blutüberfüllung des Venensystems sich immer unter denselben ausbildet. Diese venösen Blutanhäufungen selbst erfahren entweder allmählich im Laufe der Zeit eine stetige Zunahme und können sich rasch, namentlich bei abundanter Zufuhr von Flüssigkeit steigern und zu fortschreitenden Stauungen führen, welche von den bestehenden Compensationen nicht mehr überwunden werden. Nur durch strenge Regulirung der Flüssigkeitsaufnahme und Flüssigkeitsausscheidung und namentlich einer kräftigen Unterstützung dieser wird man die den letalen Ausgang einleitenden Erscheinungen

immer wieder zurückdrängen und auch bei länger bestehenden und hochgradigen Gleichgewichtsstörungen noch erfolgreich eingreifen können.

*Verhinderung von Fettansatz und Verfettung.*

Die Verhinderung einer weiteren Fettbildung oder vielmehr eines neuen Fettansatzes ist überall, wo es sich um Anomalien im Circulationsapparate handelt, besonders aber nach Wiederherstellung früherer Compensationen eine besondere Aufgabe der eigentlichen Behandlung und der nachfolgenden Diätetik.

Ganz ausnahmslos hat sich in allen Fällen nach stricter Durchführung der vorgezeichneten mechanischen Methode und der damit in Zusammenhang stehenden Nahrungs- resp. Flüssigkeitsaufnahme eine allgemeine Entfettung vollzogen, und es blieb nur übrig, für die Erhaltung des gewonnenen Status noch Sorge zu tragen. Wo die Oxydation des im Körper angehäuften Fettes nicht in genügender Weise stattfindet und es bereits zu bedenklicheren Stauungen im venösen Apparate gekommen, muss vor allem aber vermieden werden, Entfettung durch Trinkcuren von alkalischen oder jodhaltigen Wässern, von Karlsbad, Marienbad, Kreuznach, Krankenheil u. s. w. zu versuchen oder zu einem solchen Versuch sich drängen zu lassen. Der nächste Erfolg eines derartigen Verfahrens wird nicht der erwartete sein, sondern allmählich, langsamer oder schneller, wird es zu einer immer grösseren Ansammlung von Flüssigkeit im Körper kommen, der Flüssigkeitsaufnahme wird die Flüssigkeitsausscheidung immer weniger entsprechen, immer grössere Blutmassen werden sich aufstauen und das Hereinbrechen der durch den nicht mehr genügenden Kreislauf bedingten terminalen Symptome beschleunigen. Ich möchte wiederholt betonen: in allen Fällen von Fettanhäufung im Körper und Fettherz, wo es bereits zu Kreislaufsstörungen in dem angegebenen Sinne gekommen, jedes Verfahren fernzuhalten, welchem die hier ausschliesslich maassgebenden physikalisch-hydrostatischen Principien entgegenstehen, indem es unter den vorhandenen Gleichgewichtsstörungen im arteriellen und venösen Apparate weder eine physiologische noch pharmakologische Wirkung, wie sie vorausgesetzt wird, entfalten kann. Die Kranken kommen schlechter aus solchen Bädern zurück, als sie in dieselben gegangen, und die jetzt meist rasch fortschreitende Wassersucht, die nun von dem Kranken in der Regel dem Curgebrauch allein zur Last gelegt wird, führt alsbald unter den bekannten Symptomen das letale Ende herbei. Es ist für den guten Ruf dieser Badeorte unbedingt nothwendig, dass

solche Kranke von den Badeärzten, wenn man sie ihnen dennoch zuschickt, ausgeschieden und einem anderen, für sie mehr angezeigten Verfahren zugewiesen werden.

Man wird bei einer langsam fortschreitenden Abnahme des Fettes am sichersten gehen, das Regime, unter welchem die Regulirung der Kreislaufsstörungen vor sich ging und der grösste Theil des angesammelten Fettes bereits verbrannt wurde, noch unter gewissen Modificationen beizubehalten, indem man vielleicht die Aufnahme von Fett und Kohlehydraten noch beschränkt und die Ausführung grösserer Touren, Bewegung in der Ebene und Ersteigung von Bergen gleichfalls beibehält, während man die Flüssigkeitsaufnahme nach der Menge und Concentration des gelassenen Harns wohl etwas erhöhen kann. Aber auch darin ist es gut, nicht zu rasch vorzugehen, indem ich wiederholt beobachtete, dass mit einer zu grossen Zufuhr von Flüssigkeit nicht nur eine Gewichtszunahme durch eine im Körper zurückgehaltene Flüssigkeitsmenge, sondern auch durch Aenderung der Circulation alsbald ein merklicher Fettansatz an verschiedenen Körpertheilen nachgewiesen werden konnte. Hat sich die Entfettung in entsprechender Weise vollzogen, so erübrigt noch als Schluss unserer Aufgabe, eine reichlichere Fettbildung und die damit wieder zusammenhängende Verfettung des Herzmuskels hintanzuhalten.

Durch eine einigermassen vorsichtig eingehaltene Diät gelingt es indess unschwer, dieser Anforderung vollkommen Genüge zu leisten. Die Kost, welche der Kranke von jetzt an geniessen kann, darf eine mehr gemischte sein, wenn man auch immer noch auf eine grössere Aufnahme von eiweissreichen Nährstoffen bedacht sein muss. Aber auch Brod, Zucker und Fett kann in nicht zu bedeutenden Quantitäten vollständig ohne Schaden eingenommen werden, wenn nur die Flüssigkeitsaufnahme in der Weise zurückgehalten wird, dass es zu keinen Störungen im Kreislauf kommt und die Kohlehydrate auch wieder vollständig verbrannt werden. Am schädlichsten wird hier immer das Bier wirken, das reich an Kohlehydraten ist und neben anderen Fett bildenden Substanzen gewöhnlich auch in grösserer Menge aufgenommen wird, als es hier ohne Schädigung der bestehenden Verhältnisse geschehen kann. Es wird immer gut sein, wenn solche Kranke ausser der ihnen vorgeschriebenen gewöhnlichen Bewegung mehrmals im Jahre grössere anstrengende Touren in den Bergen unternehmen und durch Erhöhung der Schweissproduction, Verminderung der Flüssigkeitsmenge und Genuss mehr eiweissreicher Nahrung das mit der Zeit wieder angesammelte Fett

zu reduciren und Unregelmässigkeiten im Circulationsapparate wieder auszugleichen suchen.

Unter diesem Regime wird der Kranke Jahre lang sowohl seine Blutmenge in vollkommen hydrostatischem Gleichgewichte, als auch sein Körpergewicht überhaupt auf einer seiner Gesundheit entsprechenden Höhe erhalten können. Die Gesundheit solcher Personen, ihre Ernährung und Blutbildung, die physiologischen Functionen ihrer Respirations-, Circulations- und secretorischen Organe, ihre Widerstandskraft und die Leistungsfähigkeit ihrer Muskeln werden sich in nichts mehr von der Norm unterscheiden und vollkommen den vor ihrer Erkrankung bestehenden besten Verhältnissen gleichkommen.

## Kostordnung.

Die Kost, welche am geeignetsten ist, die neugeschaffenen Zustände zu erhalten, wird je nachdem organische Veränderungen im Respirations- und Circulationsapparate vorhanden oder Ueberproduction von Fett und Fettherz allein die früheren Störungen veranlasste, verschieden sein, und während für die ersteren auf Lebensdauer eine strenge Diät beobachtet werden muss, können den anderen weitgehende Concessionen gemacht werden.

Nach einer nunmehr neun Jahre hindurch sorgfältig geführten Beobachtung habe ich für die erstere Kategorie von Kranken die Einhaltung folgender Kostordnung am zweckmässigsten gefunden:

Morgens eine Tasse Kaffee oder Thee mit etwas Milch = 150,0 Grm. und 75,0 Grm. Brod.

Mittags 100,0 Grm. Suppe, 200,0 Grm. gesottenes oder gebratenes Ochsenfleisch, Kalbfleisch, Wildpret oder nicht zu fettes Geflügel, Salat oder leichtes Gemüse nach Belieben; ebenso ohne viel Fett zubereitete Fische, 25,0 Grm. Brod oder zeitweise Mehlspeisen höchstens bis zu 100,0 Grm.; als Dessert 100,0—200,0 Grm. Obst, am besten frisches, aber auch eine kleinere Quantität eingemachtes, besonders nach der Nägeli'schen Methode. Getränk wird Mittags am besten vermieden. Nur in sehr heisser Jahreszeit und bei Mangel an Obst kann vielleicht 1/6 bis 1/4 Liter leichten Weines genossen werden.

Nachmittags wieder dieselbe Quantität Kaffee oder Thee, höchstens mit 1/6 Liter Wasser, Brod nur ausnahmsweise ca. 25,0 Grm.

Abends 1—2 weiche Eier, 150,0 Grm. Fleisch, 25,0 Grm. Brod, vielleicht ein kleines Schnitzchen Käse, Salat und Obst, als Getränk regelmässig 1/6—1/4 Liter Wein und vielleicht 1/8 Liter Wasser dazu.

Als Regel wird man festhalten müssen, nie eine grössere Quantität Flüssigkeit für eine Mahlzeit den Kranken zuzulassen, sondern das für den Tag bestimmte Quantum nur in kleineren Portionen zu verabreichen. Die Wasseraufnahme in den Speisen wird immer besser ertragen als in den Getränken, da bei derselben immer nur kleinere Flüssigkeitsmengen in das Gefässsystem gelangen, die alsbald wieder durch die Ausscheidungen ausgeglichen werden, so dass keine plötzliche und stärkere Belastung des Gefässsystems dadurch zu Stande kommt.

Kranke, welche an Fettsucht gelitten und vollkommen hergestellt wurden, können wieder mehr Flüssigkeit, Mittags 1 bis 2 Glas Wein und Abends $\frac{1}{2}$ Flasche Wein und $\frac{1}{4}$ Liter Wasser aufnehmen. Auch Bier ist bei sorgfältiger Beachtung der Gewichtszunahme und Fettbildung unter genauer Feststellung des Fettäquivalentes ausnahmsweise zulässig, $\frac{1}{2}$—1 Liter, doch wird man dasselbe sofort weglassen und zu ersterer Kostordnung zurückkehren müssen, sobald wieder Symptome der früheren Fettanhäufung sich bemerkbar machen. Inwieweit ausserdem noch eine vermehrte Wasserausscheidung aus dem Körper durch Anregung der Transpiration sowie ein vermehrter Stoffumsatz und erhöhte Oxydation durch Gehen und Bergsteigen zu erfolgen hat, dafür werden die im speciellen Fall vorliegenden Erscheinungen je nach ihrer Dringlichkeit allein maassgebend sein.

## Rückblick und allgemeine Folgerungen.

Durch das Resultat, das wir in den verzeichneten Fällen erzielten, fanden wir die interessante Thatsache, dass auch bei lange bestehenden Störungen im Circulationsapparate, aus welchen Ursachen sie sich immer ableiten, die allmählich eintretenden Erscheinungen ihren Ausgang ausschliesslich aus der Verrückung des hydrostatischen Gleichgewichtes nehmen, und nicht das mit den Jahren zunehmende Wachsthum des Körpers die früher bestandenen Compensationen ungenügend erscheinen lassen, sondern diese Folgen einzig nur von der Aufstauung einer nicht mehr zu bewältigenden Flüssigkeitsmenge herrühren und noch in weiten Grenzen eine Reconstruction der früheren Compensationen möglich ist.

Das gegen diese Störungen eingeleitete Verfahren musste, wenn man von unseren Voraussetzungen, die sich später als Wahrheit bestätigten, ausging, erheblich von den früheren Methoden abweichen und den physikalischen Ursachen auch in erster Linie physikalische Mittel entgegensetzen.

In der nachfolgenden tabellarischen Zusammenstellung lassen sich die durch die Circulationsstörung im Körper gesetzten pathologischen Veränderungen, die von uns gestellte therapeutische Aufgabe, die Mittel, welche wir in Anwendung brachten, sowie endlich die Erfolge, welche wir erzielten, noch einmal am klarsten überschauen.

| Vorliegende Veränderungen im Organismus; Object der Behaudluug: | Indieationen: | Die zur Anweudung gekommenen Mittel: | Ergebniss: |
|---|---|---|---|
| 1. Wasseranhäufung. | Wasserentziehung. | Erhöhung der Transpiration; Verminderung d. Flüssigkeitsaufnahme. | Allgemeine Entwässerung des Körpers: Eindiekung d. Blutes, Wiederherstellung d. natürliehen Zusammensetzung des Blutes. |
| 2. Eiweissverminderung. | Eiweisszufuhr. | Darreichung eiweissreicher Nahrung. | Ersatz des Eiweissverlustes. Erhöhte Blutbildung. |
| 3. Einengung der Athmungsfläche. | Erweiterung der Athmungsfläehe. | Automatisch ausgelöste forcirte Inspirationen beim Bergsteigen, kräftige Erweiterung d. Brustkorbes. | Vergrösserung des Thoraxraumes und Erhöhung der vitalen Lungencapacität. |
| 4. Verminderung der Sauerstoffzufuhr. | Erhöhung der Sauerstoffzufuhr. | Vermehrte Sauerstoffaufnahme durch 3. | Erhöhung des Gasaustausches und der Arteriellisirung des Blutes, Hebung der Cyanose. |
| 5. Schwäehe des Herzmuskels. | Gymnastik des Herzmuskels. | Unwillkürlieh ausgelöste Coutraetioneu des Herzmuskels beim Bergsteigen. | Kräftigung des Herzmuskels, compeusatorisehe Hypertrophie. |
| 6. Geringe Füllung des Arteriensystems. | Erhöhte Füllung des Arteriensystems. | Durch Kräftigung des Herzmuskels, Vergrösserung der Lungenoberfläche, resp. Erweiterung des Thorax u. Vergrösserung des Lungenblutstrombettes. | Wiederherstellung des hydrostatisehen Gleiehgewiehtes. |
| 7. Ueberfüllung des Venensystems. | Entlastung des Venensystems. | | |
| 8. Belastung der Nieren. | Entlastung der Nieren. | Entwässerung des Körpers. | Regulirung der Harnausscheidung. |
| 9. Verminderte Oxydation. | Erhöhte Oxydation. | Vergrösserung der Lungenoberfläche, relative und absolute Vermehrung der Blutzellen, Ausfall dyspnoischer Erregung, Ermöglichung vermehrter Sauerstoffaufnahme und Muskelthätigkeit. | Vermehrte Fettverbrennung, Entfettung. |

Wenn wir nun im Gegensatze zu den einzelnen Resultaten und den uns gestellten speciell therapeutischen Aufgaben den Erfolg im Ganzen in Beziehung auf die Reconstruction des kranken Organismus

betrachten, so müssen wir unterscheiden zwischen Kranken, bei welchen Aenderungen im Blutkreislaufe durch eine Beschädigung des Circulationsapparates bedingt waren, die weder von der Natur noch durch Kunsthilfe wieder vollständig gehoben werden kann — die irreparablen sogenannten organischen Veränderungen, Verkrümmungen der Wirbelsäule, Herzfehler, Struma u. s. w. — und zwischen solchen, deren Circulationsstörungen von einer wieder entfernbaren Ursache, insufficientem Pumpwerk, Anämie und Atrophie des Herzmuskels, Schwächezuständen desselben, Fettumlagerung und Fettdurchsetzung abhängig waren.

Nach dieser Unterscheidung erreichten wir:

a) bei Kranken, welche wir der ersten Kategorie einzureihen haben, eine Wiederherstellung der früheren verlorenen Compensation, d. h. des möglichst besten Zustandes, in welchem solche Kranke sich noch zu einer Zeit befanden, wo die Compensation das hydrostatische Gleichgewicht noch erhalten konnte,

b) bei Kranken der zweiten Kategorie mit Fettherz eine Reconstruction des Circulationsapparates entsprechend dem Alter und den übrigen Gesundheitsverhältnissen des betreffenden Individuums.

Nach beiden Seiten hin haben wir den neuen Status im Circulationsapparate und die daraus resultirende Gesundheit uns zu gute zu schreiben, indem ohne unser Eingreifen die hier sich abwickelnden Processe keinen Rückgang mehr genommen hätten, sondern dem letalen Ende mit wachsender Schnelligkeit entgegengeeilt wären.

Der Methode, durch welche wir den krankhaften Veränderungen insgesammt, wie sie aus den Kreislaufsstörungen hervorgingen, erfolgreich entgegenwirken konnten, lag das Princip der Wasserentziehung und Bewegung zu Grunde: die erstere wurde neben directer Verminderung der Flüssigkeitsaufnahme vorzüglich durch die letztere bedingt, und diese selbst bezweckte hauptsächlich die Erregung des Herzmuskels. Es ist hier das erste Mal versucht worden, durch eine der anstrengendsten Arten der Bewegung, Bergsteigen, unmittelbar auf den Herzmuskel einzuwirken und kräftige Contractionen desselben auf diese Weise auszulösen. Der Erfolg hat die theoretischen Voraussetzungen, von welchen wir bei der Einleitung unserer Behandlung ausgegangen sind, gerechtfertigt. Auch die Einwirkung auf die anderen Körpertheile und Functionen, welche den Blutkreislauf beeinflussen, wurde, wie wir nachgewiesen, durch die gleiche Art der Bewegung vermittelt: die Erweiterung des Thorax und Vergrösserung der Lungenoberfläche

durch Auslösung forcirter Inspirationen, die stärkere Füllung des Arteriensystems, die grössere Sauerstoffaufnahme und erhöhte Oxydation.

Die Wirkung der Ersteigung von Bergen bis zu 1000 Meter Höhe über der Thalsohle und darüber ist eine so gewaltige auf das Herz und die Lungen, wie wir keine gleichwerthige durch andere Mittel erzielen können. Eine so vollständige Ausgleichung von Circulationsstörungen so hochgradiger Art wie in den vorliegenden Fällen ist bis jetzt noch niemals geglückt, und sie zeigt so recht, wie gewaltige Eingriffe in den Organismus und wie weit gehende Reconstructionen auf physiologischem Wege möglich sind. Entwässerung des Körpers und Bergsteigen wird wohl von nun an bei Krankheiten im Circulationsapparate, Stauungen im Venensystem, Herzschwäche (bei Tuberkulose), Beengung des Lungenkreislaufes, mangelhafter Verbrennung und Verfettung des Herzmuskels als hauptsächlichstes Heilmittel zu nennen sein.

Aber auch in

*hygienischer Beziehung*

wird man der Methode die grösste Aufmerksamkeit zuwenden müssen. Nicht nur, dass wir in derselben ein Mittel haben, in Fällen, in welchen es bereits zu Störungen im Circulationsapparat gekommen, schon im vornherein jene Symptome, welche später das Leben so hart bedrohen, einzudämmen und kräftige, nachhaltige Compensationen für einen irreparablen Schaden zu schaffen, auch bei der Erziehung der Kinder, namentlich wo von Geburt aus oder durch Krankheit eine Anlage zu späteren unausbleiblichen Störungen im Blutkreislauf gegeben ist, werden wir auf die Principien derselben sowohl auf die diätetischen als insbesondere auf jene zurückkommen müssen, welche die Ausbildung des Körpers, die Erweiterung des Brustraumes, die Kräftigung der Muskeln und vor allem des Herzmuskels bezwecken. Man wird nicht mehr Kinder, deren Körper durch Scrophulose und Rhachitis Schaden gelitten hat, einer Beschäftigung zuwenden dürfen, welche sie den Tag über und damit vielleicht den grössten Theil des Jahres hindurch zum Sitzen und zu einer mit wenig oder gar keiner körperlicher Anstrengung verbundenen Thätigkeit nöthigt. Die Folge einer solchen Erziehungsweise oder Beschäftigung spricht sich immer in einer mangelhaften Entwickelung und geringen Leistungsfähigkeit des Körpers, vorzüglich wieder des Muskelapparates und des Herzmuskels aus. Die Kinder ermüden bei der geringsten Anstrengung, werden kurzathmig, leiden an Herzklopfen und anderen Schwächezuständen, auf welche bald Erscheinungen von Störungen im Circulationsapparat nachfolgen; sie haben keine Lust an körperlichen

Uebungen noch an grösseren Spaziergängen und werden darin nicht selten von ihren Eltern und anderen Angehörigen soviel wie möglich unterstützt. Solche Kinder müssen einem Geschäfte oder Berufe zugewendet werden, welcher körperliche Anstrengung und besonders viel Bewegung verlangt, und wo ein solcher Beruf aus irgend welchen Umständen nicht gewählt werden kann, muss jede freie Zeit mit körperlichen Uebungen, Turnübungen und mit grösseren anstrengenden Spaziergängen ausgefüllt werden. Mit solchen Kindern muss man so frühzeitig wie möglich in die Berge hinein, um durch Ersteigung von Höhen und Bergen den Herzmuskel zu kräftigen, die Wasserausscheidung durch Haut und Lungen anzuregen und die Circulation zu regeln. Dass aber auch sonst gesunde Kinder in gleicher Weise zu körperlichen Uebungen und zum Bergsteigen schon frühzeitig angehalten werden sollen[1]), so von Lehrern bei der Beziehung der so wohlthätigen Feriencolonien, ist selbstverständlich. Auch das Bestreben, ein Talent soviel wie möglich auszubilden, darf nicht die Ursache abgeben, den Körper des Kindes zu vernachlässigen. Nur auf solche Weise arbeiten wir für die Zukunft des Menschengeschlechtes.

Es erübrigt nun noch nach der

*Beschaffung der Mittel,*

d. h. nach Orten uns umzusehen, an welchen es ermöglicht ist, Ersteigungen von Höhen und Bergen nach den vorliegenden Indicationen, wie sie für den Zustand des Kranken angemessen sind, insbesondere unter ärztlicher Controle auszuführen. Ich glaube, hierin dürfte die Realisirung der Methode im weitesten Sinne auf keine Schwierigkeiten stossen. In unsern bayerischen Bergen, in Thüringen, in Nord- und Südtyrol und in der Schweiz bietet sich Gelegenheit genug, Höhen und Berge je nach Bedürfniss in beliebiger Zahl und Auswahl von 100—1000 Meter Höhe und darüber zu solchen Heilzwecken zu benutzen. Besonders dürften sich die Curorte in den Bergen dazu eignen, sowohl in den Nordalpen wie Kreuth, Reichenhall, Partenkirchen, die vorzüglichen Anstalten in der Schweiz im Appenzellerland, am Vierwaldstättersee und den übrigen Orten, besonders aber die in den südlicheren Theilen der Alpen gelegenen, vor allem Bozen mit seinen schönen Bergen und hochansteigenden Thälern, Gries, Meran, Arco, Montreux u. s. w., an welchen es den Kranken möglich ist, auch im Winter jede noth-

1) Ich selbst habe meine Kinder frühzeitig an längere Spaziergänge und an Besteigung von Bergen gewöhnt und vorzügliche Resultate in Bezug auf die Kräftigung und Ausbildung ihrer Körper erreicht.

wendige Tour auszuführen und ihre Gesundheit zu gewinnen. Zugleich würden sich die Kranken daselbst unter der Aufsicht guter Aerzte befinden, die die nothwendige Diät regeln und für die Besteigung von Höhen und Bergen die richtige Auswahl und Ueberwachung treffen können, um einerseits den zu Aengstlichen und Lässigen anzutreiben, andererseits dem Uebereifrigen das nothwendige Maass halten zu lassen. Ohne ärztliche Anleitung eine Correction vorhandener Kreislaufsstörungen, Entfettung und Kräftigung des Herzmuskels nach der angegebenen Methode zu versuchen, ist nicht zu empfehlen. Wiederholte ärztliche Untersuchungen und Controle der gewonnenen Resultate, sowie die von diesen abhängigen Bestimmungen für die Grösse der Flüssigkeitsentziehung und -Ausscheidung, für die allmähliche Steigerung in den zu besteigenden Höhen sind für den Erfolg unerlässlich und können von dem Kranken nicht nach seinem Gutdünken abgeschätzt werden.

Als sehr nutzbringend muss hier die Thätigkeit des deutsch-österreichischen Alpenvereins angesehen werden, durch welche in den bayerischen und Tyroleralpen eine grosse Zahl von Höhen und Bergen allgemein zugänglich gemacht worden ist und zu therapeutischen Zwecken verwerthet werden kann. Schon dadurch, dass der Verein das Interesse auf die Alpen lenkte und zu Bergwanderungen Veranlassung gab, hat er durch die in diesen Touren liegende Gymnastik und Kräftigung des Körpers in sanitärer Beziehung sich Verdienste erworben; aber wir werden auch dankbarst die von ihm gebotenen Hilfsmittel ergreifen, durch welche nicht nur ein kräftiger Körper herangezogen und erhalten, sondern auch Störungen im Organismus, die früher rasch und unaufhaltsam zum Tode führten, eingedämmt oder vollständig aufgehoben werden können.

Der vollgültige Beweis hierfür ist in der vorliegenden Arbeit erbracht worden.

---

# TABELLEN

über die

## chemische Zusammensetzung der Nahrungs- und Genussmittel in gekochtem und ungekochtem Zustande.

Zur leichteren Orientirung des Arztes in Bezug auf die Zusammensetzung der Mahlzeiten, um einestheils, soweit es die Gesundheitsverhältnisse gestatten, eine nothwendige Abwechslung in die Kost zu bringen, anderentheils aber auch, um sich ein Urtheil über die Zulässigkeit oder Schädlichkeit der einen oder anderen Speise zu verschaffen, habe ich in nachfolgenden Tabellen den Procentgehalt an Wasser, Eiweiss, Fett und Kohlehydraten einer Reihe von Nahrungs- und Genussmitteln dem vorliegenden Werk noch beigegeben.

### SPEISEN.

**Suppen.**

| Nähere Bezeichnung | Gehalt an Wasser | Eiweiss | Fett | Kohlehydraten | Analyse nach |
|---|---|---|---|---|---|
| Leere Suppe . . . . . | 99,1 | — | 0,8 | — | Renk. |
| Panadelsuppe . . . . . | 87,7 | 1,2 | 1,2 | 6,0 | = |
| Eiergerstensuppe . . . | 90,4 | 1,0 | 1,2 | 5,5 | = |
| Gerstensuppe . . . . . | 91,2 | 0,9 | 0,9 | 5,7 | = |
| Reissuppe . . . . . . | 92,2 | 0,7 | 0,4 | 6,8 | = |
| Kräutersuppe, Wiersingsuppe . . . . | 92,4 | 0,7 | 2,0 | 3,6 | = |
| Gebähte Schnitten darin . | — | 1,6 | 2,1 | 9,4 | = |
| Griessuppe . . . . . . | 92,6 | 0,8 | 1,1 | 3,7 | = |
| Einlaufsuppe . . . . . | 91,8 | 1,1 | 1,8 | 1,4 | = |
| Sagosuppe . . . . . . | 90,0 | 0,2 | 1,5 | 5,1 | = |
| Nudelsuppe . . . . . | 91,8 | 0,9 | 1,4 | 4,4 | = |
| Brennsuppe oder Fleischsuppe mit Schnitten. . | 91,5 | 0,9 | 3,0 | 4,6 | = |
| Fleischbrühe mit Ei . . | 91,8 | 2,7 | 3.3 | 1,2 | = |
| Weinsuppe mit Ei . . . | 90,0 | 3,6 | 2,7 | 3,6 | = |
| Brodsuppe . . . . . . | 88,9 | 1,7 | 0,6 | 8,5 | = |
| Knödelsuppe . . . . . | 79,1 | 2,7 | 1,2 | 15,2 | Schuster. |
| = . . . . . . | 67,4 | 6,3 | 7,5 | 18,8 | = (Renk). |
| Mittel aus 10 verschiedenen Suppen . . . . . . . | 91,6 | 1,1 | 1,5 | 5,7 | Renk. |
| Mittel aus 10 verschiedenen Suppen, Knödelsuppe 2-mal gerechnet . . . . | 83,2 | 2,6 | 3.2 | 9,7 | = |
| Reis, Gerste, Eiergerstensuppe. . . . . . . . | 86,7 | 1,6 | 3,0 | 8,5 | = |

## Fleischspeisen.

### a) Gesottenes, gebratenes Fleisch.

| Nähere Bezeichnung | Gehalt an Wasser | Eiweiss | Fett | Kohlehydraten | Analyse nach |
|---|---|---|---|---|---|
| Rindfleisch, gesotten . . | 75,8 | 21,8 | 0,9 | — | Renk. |
| = = . . | 66,5 | 28,4 | 1,3 | — | Schuster. |
| = = . . | 66,6 | 25,5 | 1,5 | — | = |
| Rindfleisch mit Fettgewebe gesotten . . . . . . | 49,0 | 38,0 | 12,1 | — | v. Voit. |
| Kalbsbraten . . . . . | 78,0 | 15,3 | 5,2 | — | Renk. |
| Ochsenfleisch, gesotten . . | 56,8 | 34,2 | 7,5 | 0,4 | König. |
| = mager, gebraten | 59,0 | 38,2 | 1,7 | — | v. Voit. |
| Wildpret, gebraten . . . | 58,5 | 38,2 | 1,8 | — | = |
| Schweinsbraten mit Fett . | 40,0 | 34,6 | 24,2 | — | = |
| = mager . . | 69,0 | 20,0 | 10,0 | — | = |
| Hammelbraten, mager . . | 74,0 | 19,3 | 5,8 | — | = |
| Eingemachtes Kalbfleisch mit Fett und Mehl . . | 57,0 | 22,3 | 10,4 | 10,0 | = |
| Gebratenes Fleisch, Beefsteak, Wildpret, Geflügel im Durchschnitt berechnet | 58,0 | 38,2 | 2,7 | — | = |
| Haché . . . . . . . . | 72,0 | 9,7 | 6,3 | 9,0 | Renk. |

### b) Fleisch in rohem Zustande.

Da beim Braten des Fleisches der grösste Gewichtsverlust, der für unsere in weiteren Grenzen sich bewegenden Berechnungen allein maassgebend ist, durch Wasserverdunstung bedingt wird und auf 20—25, im Durchschnitt auf 22% Wasser veranschlagt werden kann, so wird es nicht schwer sein, aus den nachfolgenden Analysen des rohen Fleisches nach der Zusammenstellung von König den Procentgehalt des gebratenen an Wasser, Eiweiss, Fett und Kohlehydraten daraus zu bestimmen.

| Nähere Bezeichnung | Gehalt an Wasser | Eiweiss | Fett | Kohlehydraten | Analyse nach |
|---|---|---|---|---|---|
| Ochsenfleisch, fett . . . | 55,42 | 17,19 | 26,38 | — | Mittel nach König. |
| = mittelfett . | 72,25 | 20,91 | 5,19 | 0,48 | = |
| = mager . . | 76,71 | 20,78 | 1,50 | — | = |
| Kalbfleisch . . . . . . | 72,31 | 18,88 | 7,41 | 0,07 | = |
| Hammelfleisch, fett . . . | 47,91 | 14,80 | 36,39 | 0,05 | = |
| = halbfett . | 75,99 | 17,11 | 5,77 | — | = |
| Schweinefleisch, fett . . | 47,40 | 14,54 | 37,34 | — | = |
| = mager . . | 72,57 | 20,25 | 6,81 | — | = |
| Hase . . . . . . . | 74,16 | 23,34 | 1,13 | 0,19 | = |
| Reh . . . . . . . . | 75,76 | 19,77 | 1,92 | 1,42 | = |
| Haushuhn, mager . . . | 76,22 | 19,72 | 1,4 | 1,27 | = |
| = fett . . . . | 70,06 | 18,49 | 9,34 | 1,20 | = |
| Ente (wilde) . . . . . | 70,82 | 22,65 | 3,11 | 2,33 | = |
| Feldhuhn . . . . . . | 71,96 | 25,26 | 1,43 | — | = |
| Krammetsvögel . . . . | 73,13 | 22,19 | 1,77 | 1,39 | = |
| Taube . . . . . . . | 75,10 | 22,14 | 1,00 | 0,76 | = |
| **Fleischconserven.** | | | | | |
| Rauchfleisch vom Ochsen . | 47,68 | 27,10 | 15,35 | — | König. |
| Zunge v. Ochsen, geräuchert | 35,74 | 24,31 | 31,61 | — | = |
| Schinken (westphälischer) . | 27,98 | 23,27 | 36,48 | — | = |
| = geräuchert . . | 59,73 | 25,08 | 8,11 | — | Mène. |
| Gänsebrust (pommersche) | 41,35 | 21,45 | 31,49 | 1,15 | = |

## Würste.

| Nähere Bezeichnung | Gehalt an Wasser | Eiweiss | Fett | Kohlehydraten | Analyse nach |
|---|---|---|---|---|---|
| Mettwurst (westphälische) | 20,76 | 27,31 | 39,88 | 5,10 | König. |
| Cervelatwurst | 37,37 | 17,64 | 39,76 | — | " |
| Frankfurter Würstchen | 42,79 | 11,69 | 39,61 | 2,25 | " |
| Knackwurst | 58,60 | 22,80 | 11,40 | — | F. Hofmann. |
| Bratwurst | 63,9 | 18,3 | 14,5 | — | v. Voit. |
| Blutwurst | 49,93 | 11,81 | 11,48 | 25,09 | König. |
| Leberwurst | 48,70 | 15,93 | 26,33 | 6,38 | " |

## Fische.

| Nähere Bezeichnung | Gehalt an Wasser | Eiweiss | Fett | Kohlehydraten | Analyse nach |
|---|---|---|---|---|---|
| Caviar | 53,8 | 25,1 | 13,1 | — | König. |
| Sprotten | 59,8 | 22,7 | 15,9 | 0,9 | " |
| Lachs oder Salm, geräuchert | 51,4 | 24,1 | 11,8 | 0,4 | " |
| " " " frisch | 74,36 | 15,01 | 6,42 | 2,85 | " |
| Schellfisch, frisch | 80,97 | 17,09 | 0,34 | — | " |
| Bücklinge, geräuchert | 69,49 | 21,12 | 8,51 | — | " |
| Hecht, frisch | 79,59 | 18,34 | 0,51 | 0,63 | Mittel nach König. |
| " blau abgesotten | 74,7 | 22,1 | 0,6 | 0,7 | Zum Theil n. König. |
| Karpfen, frisch | 76,97 | 21,86 | 1,09 | — | König. |
| Krebsfleisch | 72,74 | 13,63 | 0,36 | 0,21 | " |
| Austern | 89,69 | 4,95 | 0,37 | 2,62 | " |

## Mehlspeisen.

| Nähere Bezeichnung | Gehalt an Wasser | Eiweiss | Fett | Kohlehydraten | Analyse nach |
|---|---|---|---|---|---|
| Auflauf | 56,7 | 8,7 | 6,2 | 16,0 | Renk. |
| Knödel zur Sauce | 66,6 | 3,2 | 8,8 | 16,0 | " |
| Abgetrocknete Nudeln | 51,4 | 10,9 | 12,0 | 33,5 | " |
| Semmelnudeln | 57,1 | 6,9 | 15,3 | 19,6 | " |
| Griesschmarren | 43,5 | 8,2 | 15,6 | 30,4 | " |
| Mehlschmarren | 45,4 | 8,8 | 16,2 | 28,2 | " |
| Semmelschmarren | 52,0 | 6,2 | 15,7 | 25,8 | " |
| Nudeln in Milch | 77,2 | 7,5 | 4,3 | 14,2 | " |
| Reismus | 74,8 | 4,6 | 3,3 | 14,3 | " |
| Griesmus | 83,2 | 3,0 | 2,5 | 8,2 | " |
| Mehlmus | 79,0 | 5,2 | 4,2 | 10,4 | " |
| Dampfnudeln | 58,0 | 6,3 | 9,7 | 25,0 | " |
| Schmalzküchln | 27,2 | 8,6 | 16,2 | 42,0 | v. Voit. |
| Rohrnudeln | 40,0 | 8,1 | 12,0 | 37,0 | " |
| Pudding | 55,6 | 6,31 | 14,6 | 22,73 | " |
| " | 48,1 | 6,13 | 15,19 | 29,8 | " |
| Mittel aus 7 verschiedenen leichteren Mehlspeisen | 44,2 | 8,7 | 15,0 | 28,9 | Renk. |
| Mittel aus leichteren Mehlspeisen | 59,6 | 6,4 | 10,6 | 22,5 | " |
| Mittel aus Mehl-, Reis- und Griesbrei | 65,7 | 4,9 | 3,2 | 3,5 | " |

## Salate.

### a) Zubereitet.

| Nähere Bezeichnung | Gehalt an Wasser | Eiweiss | Fett | Kohlehydraten | Analyse nach |
|---|---|---|---|---|---|
| Geröstete Kartoffel | 72,4 | 1,9 | 3,3 | 21,2 | Schuster. |
| Kartoffelsalat | 73,0 | 2,1 | 3,2 | 21,8 | v. Voit. |
| Grüner Salat | 97,6 | 0,5 | 0,3 | 1,5 | Schuster. |
| " " | 94,2 | 1,4 | 2,0 | 2,2 | Zum Theil n. König. |
| Obstspeise | 64,2 | — | — | 35,7 | Renk. |
| Obst im Durchschnitt | 85,0 | 0,3 | — | 15,0 | v. Voit. |

b) Unzubereitet.

| Nähere Bezeichnung | Gehalt an Wasser | Eiweiss | Fett | Kohlehydraten | Analyse nach |
|---|---|---|---|---|---|
| Rettig . . . . . . . . | 86,92 | 1,92 | 0,11 | 8,43 | Mittel nach König. |
| Radieschen . . . . . . | 93,34 | 1,23 | 0,15 | 3,79 | = |
| Meerrettich . . . . . | 76,72 | 2,73 | 0,35 | 15,89 | = |
| Sellerie (Knollen) . . . | 84,09 | 1,48 | 0,39 | 11,80 | = |
| Zwiebel . . . . . . . . | 85,99 | 1,68 | 0,10 | 10,82 | = |
| Gurke . . . . . . . . | 95,60 | 1,02 | 0,09 | 2,28 | = |
| Spargel . . . . . . . . | 93,75 | 1,79 | 0,25 | 2,63 | = |
| Melone . . . . . . . . | 89,87 | 0,96 | 0,28 | 7,14 | = |
| Grüne Gartenerbse . . . | 78,44 | 6,35 | 0,53 | 12,00 | = |
| Schnittbohnen . . . . | 88,75 | 2,72 | 0,14 | 6,60 | = |
| Blumenkohl . . . . . | 90,89 | 2,48 | 0,34 | 4,55 | = |
| Kopfsalat . . . . . . . | 94,33 | 1,41 | 0,31 | 2,19 | = |
| Endiviensalat . . . . . | 94,13 | 1,76 | 0,13 | 2,58 | = |
| Feldsalat . . . . . . . | 93,41 | 2,09 | 0,41 | 2,73 | = |

## Gemüse.

a) Gekochtes.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Kartoffelgemüse . . . . | 70,0 | 1,8 | 3,1 | 24,0 | Renk. |
| Gelbe Rüben . . . . . | 82,0 | 1,1 | 6,2 | 8,4 | = |
| Erddotschen . . . . . | 82,6 | 1,3 | 5,4 | 11,1 | = |
| Wirsing . . . . . . . | 85,8 | 1,4 | 4,8 | 7,2 | = |
| Spinat . . . . . . . . | 83,9 | 1,7 | 5,3 | 6,6 | = |
| Dürre Bohnen . . . . | 71,8 | 5,3 | 4,1 | 14,6 | = |
| Erbsen . . . . . . . . | 69,5 | 4,4 | 4,4 | 12,2 | = |
| Kohlraben . . . . . . | 82,5 | 1,5 | 5,2 | 9,8 | = |
| Blaukraut . . . . . . | 83,2 | 1,3 | 5,3 | 7,7 | = |
| Weisskraut . . . . . | 85,7 | 1,2 | 4,3 | 7,3 | = |
| Weisse Rüben . . . . | 82,5 | 1,1 | 6,2 | 8,9 | = |
| Kartoffelgemüse . . . . | 79,7 | 1,2 | 4,1 | 14,0 | Schuster. |
| Kohlraben . . . . . . | 86,7 | 2,0 | 4,6 | 6,0 | = |
| Gemüse (weisse, gelbe Rüben etc.) . . . . . | 72,3 | 2,2 | 3,9 | 18,1 | Renk. |
| Gemüse im Durchschnitt . | 62,2 | 6,4 | 1,4 | 30,0 | v. Voit. (S. Schlussbemerkung *). |

b) Ungekochtes.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Kartoffel . . . . . . | 75,48 | 1,95 | 0,15 | 20,69 | Mittel nach König. |
| Schwarzwurz . . . . . | 80,39 | 1,04 | 0,50 | 14,80 | = |
| Gelbe Rüben . . . . . | 89,01 | 1,75 | 0,22 | 6,88 | = |
| Weisse Rüben . . . . | 89,22 | 1,58 | 0,21 | 6,31 | = |
| Zuckerrüben . . . . . | 83,91 | 2,08 | 0,11 | 11,72 | = |
| Kohlrabe (Knollen) . . . | 85,89 | 2,87 | 0,21 | 8,18 | = |
| = (Blätter u. Stengel) | 86,04 | 3,03 | 0,45 | 7,28 | = |
| Winterkohl . . . . . | 80,03 | 3,99 | 0,90 | 11,63 | = |
| Rosenkohl . . . . . . | 85,63 | 4,83 | 0,46 | 6,22 | = |
| Rothkraut . . . . . . | 90,06 | 1,83 | 0,19 | 5,86 | = |
| Weisskraut . . . . . | 89,97 | 1,89 | 0,20 | 4,87 | = |
| Spinat . . . . . . . . | 88,47 | 3,49 | 0,58 | 4,44 | = |

## Pilze und Schwämme.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Aganicus-Arten, frisch . . | 86,94 | 3,64 | 0,31 | 6,84 | Mittel nach König. |
| = lufttrocken | 20,84 | 22,05 | 1,87 | 40,91 | = |
| Champignon, frisch . . . | 91,28 | 3,63 | 0,18 | 2,91 | = |
| = lufttrocken . | 13,27 | 36,09 | 1,75 | 28,99 | = |
| Trüffel, frisch . . . . | 72,80 | 8,65 | 0,47 | 10,73 | = |
| = lufttrocken . . . | 6,66 | 29,68 | 1,58 | 37,40 | = |

| Nähere Bezeichnung | Gehalt an Wasser | Eiweiss | Fett | Kohle-hydraten | Analyse nach |
|---|---|---|---|---|---|
| Steinmorchel . . . . . | 16,36 | 25,22 | 1,65 | 43,31 | Mittel nach König. |
| Speise- u. kegelf. Morchel, | | | | | |
| frisch . . | 90,00 | 3,38 | 0,15 | 4,63 | = |
| lufttrocken | 18,23 | 27,64 | 1,23 | 37,86 | = |
| Boletus-Arten (Steinpilz) . | 91,30 | 1,59 | 0,26 | 5,39 | = |
| **Brod.** | | | | | |
| Weizenbrod, feineres . . | 35,59 | 7,06 | 0,46 | 56,58 | Mittel nach König. |
| = gröberes . . | 40,45 | 6,15 | 0,44 | 51,12 | = |
| Semmel (München) . . . | 28,0 | 9,6 | 1,0 | 60,0 | Renk. |
| Schwarzes Brod . . . . | 31,0 | 11,0 | — | 57,0 | v. Voit. |
| Roggenbrod . . . . . | 42,27 | 6,11 | 0,43 | 49,25 | Mittel nach König. |
| Pumpernickel . . . . . | 43,42 | 7,59 | 1,51 | 45,12 | = |
| **Conditorwaaren.** | | | | | |
| Feiner Weizen-Zwieback . | 1,18 | 13,31 | 3,18 | 81,08 | J. König und C. Krauch. |
| Bisquits (einheimische) . . | 10,07 | 11,93 | 7,47 | 68,67 | = |
| Englische Bisquits . . . | 7,45 | 7,18 | 9,28 | 75,10 | = |
| Lebkuchen . . . . . . | 7,27 | 3,98 | 3,57 | 83,10 | = |
| Pfeffernüsse . . . . . | 5,01 | 6,81 | 0,63 | 85,15 | = |
| **Obst.** | | | | | |
| a) Frisches. | | | | | |
| Aepfel . . . . . . . . | 84,79 | 0,36 | — | 13,0 | Mittel nach König. |
| Birnen . . . . . . . . | 83,03 | 0,36 | — | 11,8 | = |
| Zwetschen . . . . . . | 81,18 | 0,78 | — | 11,07 | = |
| Pflaumen . . . . . . | 84,86 | 0,40 | — | 8,24 | = |
| Pfirsiche . . . . . . | 80,03 | 0,65 | — | 11,65 | = |
| Aprikosen . . . . . . | 81,22 | 0,49 | — | 11,04 | = |
| Kirschen . . . . . . | 79,82 | 0,67 | — | 12,00 | = |
| Weintrauben . . . . . | 78,17 | 0,59 | — | 16,32 | = |
| Erdbeeren . . . . . . | 87,66 | 0,54 | — | 6,76 | = |
| Himbeeren . . . . . . | 85,74 | 0,40 | — | 5,30 | = |
| Johannisbeeren . . . . | 84,77 | 0,51 | — | 7,28 | = |
| Stachelbeeren . . . . . | 85,74 | 0,47 | — | 8,43 | = |
| Heidelbeeren . . . . . | 78,36 | 0,78 | — | 5,89 | = |
| b) Getrocknetes. | | | | | |
| Zwetschen . . . . . . | 29,30 | 2,25 | 0,49 | 62,32 | Mittel nach König. |
| Birnen . . . . . . . . | 29,41 | 2,07 | 0,35 | 58,80 | = |
| Aepfel . . . . . . . . | 27,95 | 1,28 | 0,82 | 59,79 | = |
| Kirschen . . . . . . | 49,88 | 2,07 | 0,30 | 45,51 | = |
| Trauben . . . . . . | 32,02 | 2,42 | 0,59 | 62,04 | = |
| Cibeben . . . . . . . | 22,29 | — | — | 63,55 | = |
| Feigen . . . . . . . . | 31,20 | 4,01 | — | 49,79 | = |
| **Sonstige Früchte.** | | | | | |
| Mandeln . . . . . . | 5,39 | 24,18 | 53,68 | 7,23 | Mittel nach König |
| Wallnuss . . . . . . . | 4,68 | 16,37 | 62,86 | 7,89 | = |
| Haselnuss . . . . . . | 3,77 | 15,62 | 66,47 | 9,03 | = |
| Kastanien . . . . . . | 51,48 | 5,48 | 1,37 | 38,34 | = |

## Milch.

| Nähere Bezeichnung | Gehalt an Wasser | Eiweiss | Fett | Kohle-hydraten | Analyse nach |
|---|---|---|---|---|---|
| Kuhmilch . . . . . | 87,42 | 3,41 | 3,65 | 4,81 | Mittel nach König. |
| Rahm . . . . . . . | 65,51 | 3,61 | 26,75 | 3,52 | = |
| Abgerahmte Milch . . | 90,66 | 3,11 | 0,74 | 4,75 | = |
| Buttermilch . . . . | 90,27 | 4,06 | 0,93 | 3,73 | = |
| Molken . . . . . . . | 93,24 | 0,85 | 0,23 | 4,70 | = |
| **Butter und Käse.** | | | | | |
| Kuhbutter . . . . . | 14,49 | 0,71 | 83,27 | 0,58 | Mittel nach König. |
| Rahmkäse . . . . . | 35,50 | 17,44 | 40,80 | 5,21 | = |
| Strachino . . . . . | 39,21 | 23,92 | 33,67 | — | = |
| Backsteinkäse . . . . | 40,52 | 23,79 | 32,78 | — | = |
| Chester-Käse . . . . | 33,96 | 27,68 | 27,46 | 5,89 | = |
| Emmenthaler . . . . | 33,61 | 32,42 | 29,67 | — | = |
| **Schmalz.** | | | | | |
| Rindsschmalz . . . . | 0,71 | 0,12 | 99,10 | — | Versuchsstation Wien. |
| Schweineschmalz . . . | 0,70 | 0,26 | 99,04 | — | J. König. |
| **Eier.** | | | | | |
| Hühnereier . . . . . | 73,67 | 12,55 | 12,11 | 0,55 | Mittel nach König. |
| Hühner-Eiweiss . . . | 85,75 | 12,67 | 0,25 | — | = |
| = -Eigelb . . . | 50,82 | 16,24 | 31,75 | 1,12 | = |
| **Zucker.** | | | | | |
| Rohrzucker . . . . . | 2,16 | 0,35 | — | 96,32 | Mittel nach König. |
| Colonialzucker (Melassenzucker . . . . .) | 35,06 | — | — | 53,06 | = |
| **Honig.** | | | | | |
| Bienenhonig . . . . | 19,61 | 1,20 | 73,72 | — | |
| **Essig, Oel.** | | | | | |
| | | Essigsäure | | | |
| Essig . . . . . . . | 94,0 | 5,0 | — | 0,4 | König. |
| Oel . . . . . . . . | 3,6 | — | — | 60,9 | = |

## GETRÄNKE.

### Warme Getränke.

| Nähere Bezeichnung | Gehalt an Wasser | Eiweiss | Fett | Kohle-hydraten | Analyse nach |
|---|---|---|---|---|---|
| Thee . . . . . . . | 97,9 | N-Verbindg. 0,3 | — | 0,6 | Zum Theil n. König. |
| Kaffee . . . . . . | 94,7 | (Caffein) 0,18 | 0,52 | 1,4 | = |
| = mit Milch . . . | 93,3 | 1,6 | 2,2 | 1,6 | Renk. |
| Chokolade mit Milch . | 89,0 | 3,7 | 3,6 | 3,8 | = |
| Warmes Bier mit Ei . | 91,6 | 2,7 | 2,1 | 3,5 | = |
| **Substanzen ungekocht.** | | | | | |
| Kaffee, ungebrannt . . | 10,13 | (plusCaffein) 12,77 | 12,21 | 11,48 | Mittel nach König. |
| = gebrannt . . . | 1,81 | 13,17 | 12,03 | 1,01 | = |
| Löslichkeit des gebrannten Kaffees in Wasser | Summe der Substanzen 25,50 | 3,12 | 5,18 | — | = |

| Nähere Bezeichnung | Gehalt an Wasser | Eiweiss | Fett | Kohle-hydraten | Analyse nach |
|---|---|---|---|---|---|
| Thee . . . . . . . . | 11,49 | (plus Thein) 22,57 | 4,29 | 23,88 | Mittel nach König. |
| Löslichkeit des Thees in Wasser . . . . . | Summe der Substanzen 33,64 | 12,38 | 17,61 | — | = |
| Chokolade, süsse . . . | 1,55 | (plus Theobromin) 5,06 | 15,25 | 74,84 | = |
| **Bier.** | | | | | |
| Leichteres Winterbier . | 91,05 | 0,81 | — | 5,49 | Mittel nach König. |
| Lager- oder Sommerbier | 90,27 | 0,44 | — | 5,78 | = |
| Braunes Bier . . . . | 94,5 | — | — | 4,5 | Renk. |
| Weisses Bier . . . . | 95,6 | — | — | 3,5 | = |
| Exportbier . . . . . | 89,21 | 0,44 | — | 6,48 | Mittel nach König. |
| Bockbier . . . . . | 88,06 | 0,62 | — | 7,20 | = |
| Weissbier . . . . . | 91,64 | 0,53 | — | 5,85 | = |
| **Wein.** | | | | | |
| Most . . . . . . . . | 74,49 | 0,28 | — | 25,51 | König. |
| Mosel- und Saar-Wein . | 86,06 | — | — | 1,88 | = |
| Rheingau-Weisswein. . | 86,26 | — | — | 2,29 | = |
| = -Rothwein . . | 86,88 | — | — | 3,04 | = |
| Ahrwein. . . . . . . | 87,25 | 0,29 | — | 2,58 | = |
| Rhein-hessisch. Rothwein | 87,44 | — | — | 3,01 | = |
| = = Weisswein | 86,92 | — | — | 2,01 | = |
| Hess.Weine (Bergstrasse) | 88,22 | — | — | 1,19 | = |
| Pfälzer Weine . . . . | 86,06 | — | — | 2,39 | = |
| Franken-Weine . . . | 89,92 | — | — | 1,25 | = |
| Badische Weine . . . | 87,15 | — | — | 1,78 | = |
| Würtembergische Weine | 89,66 | — | — | 2,25 | = |
| Elsässer Weisswein . . | 88,27 | 0,15 | — | 1,79 | = |
| = Rothwein . . | 86,71 | — | — | 2,16 | = |
| Schweizer Weisswein . | 88,57 | — | — | 1,87 | = |
| = Rothwein . . | 88,66 | — | — | 1,95 | = |
| Oesterreich. Rothwein . | 87,80 | — | — | 2,71 | = |
| Böhmischer Weisswein . | 85,92 | — | — | 1,99 | = |
| = Rothwein . | 86,63 | — | — | 2,21 | = |
| Ungarweine . . . . | 84,75 | — | — | 3,05 | = |
| Französische Rothweine | 88,26 | — | — | 2,34 | = |
| Tyroler Weine. . . . | 83,76 | — | — | 3,67 | = |
| Vorarlberger Weine . . | 87,93 | — | — | 2,41 | = |
| Champagner . . . . | 77,60 | 0,21 | — | 13,16 | = |
| Rheinwein, mussirend . | 80,09 | 0,28 | — | 10,19 | = |
| Aepfelwein, Schweizer . | 91,15 | — | — | 2,53 | = |
| Birnwein, = . | 91,77 | — | — | 3,17 | = |
| **Süssweine.** | | | | | |
| Tokayer . . . . . . . | 80,74 | 0,06 | — | 7,16 | König. |
| = Ausbruch . . . | 63,39 | 0,37 | — | 27,20 | = |
| Ruster = . . . | 79,28 | 0,29 | — | 8,52 | = |
| Portwein . . . . . | 77,42 | 0,17 | — | 6,00 | = |
| Madeira . . . . . . | 79,12 | 0,18 | — | 5,10 | = |
| Malaga . . . . . . . | 71,16 | 0,20 | — | 17,09 | = |
| Marsala . . . . . . . | 78,97 | 0,19 | — | 4,46 | = |
| Sherry . . . . . . . | 79,52 | 0,20 | — | 3,27 | = |
| Muskat . . . . . . . | 68,39 | 0,14 | — | 18,45 | = |

**Branntwein und Liqueure.**

| Nähere Bezeichnung | Gehalt an Wasser | (Eiweiss) N-Substanz | Fett | Kohle-hydraten | Analyse nach |
|---|---|---|---|---|---|
| Gewöhnlicher Branntwein . | 55,0 | — | — | — | König. |
| Arrac . . . . . . . . | 39,42 | — | — | 0,08 | " |
| Cognac . . . . . . . . | 29,85 | — | — | 0,65 | " |
| Rum . . . . . . . . . | 47,34 | — | — | 1,26 | " |
| Absynth-Liqueur . . . | 40,33 | — | — | 0,77 | " |
| Anisette . . . . . . . | 23,28 | — | — | 34,82 | " |
| Curaçao . . . . . . . | 16,40 | — | — | 28,60 | " |
| Kümmel . . . . . . . | 34,08 | — | — | 32,02 | " |
| Benedictiner . . . . . | 12,00 | — | — | 36,00 | " |
| Bonekamp of Maagbitter . | 47,95 | — | — | 2,05 | " |
| Punsch (schwedischer) . . | 37,09 | — | — | 36,61 | " |

**Literatur.** v. Voit, Untersuchung der Kost in einigen öffentlichen Anstalten, in Verbindung mit Dr. J. Forster, Dr. Fr. Renk und Dr. Ad. Schuster. München 1877. — J. König, Chemie der menschlichen Nahrungs- und Genussmittel. I. Theil: Chemische Zusammensetzung der menschlichen Nahrungs- und Genussmittel. 2. Aufl. Berlin 1882, und II. Theil: Die menschlichen Nahrungs- und Genussmittel, ihre Herstellung, Zusammensetzung und Beschaffenheit u. s. w. 2. Aufl. Berlin 1883. — * In der v. Voit'schen Arbeit: „Ueber die Ursachen der Fettablagerung etc.“ S. 18 ist die Berechnung des Gemüses (Banting) nach den vorstehenden procentischen Mittelzahlen zu berichtigen.

# Register.

**Berichtigung.** S. 125 Z. 3 v. u. l.: Ad. Schuster statt J. Schuster.

Druck von J. B. Hirschfeld in Leipzig.

